

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**EFECTO DE DOS REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA
PRODUCCIÓN DE HIJUELOS A TRAVÉS DE RIZOMAS DE
Zingiber officinale. EN EL DISTRITO MARIANO DÁMASO BERAÚN**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

WIMAN DARWIN GAVIDIA BRICEÑO

ASESOR

JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO

Tingo María – Perú.

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
FACULTAD DE AGRONOMÍA



Km 1.21 carretera Tingo María. Telf. (062) 561136 E.mail: fagro@unas.edu.pe.

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 013-2023-FA-UNAS

BACHILLER : WIMAN DARWIN, GAVIDIA BRICEÑO

TÍTULO : **"Efecto de dos reguladores de crecimiento en la producción de hijuelos a través de rizomas de *Zingiber officinale* en el distrito Mariano Dámaso Beraún"**

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS
VOCAL : M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA
VOCAL : Ing. JORGE CERON CHAVEZ

ASESOR : Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 12/04/2023

HORA DE SUSTENTACIÓN : 10:30 A.M.

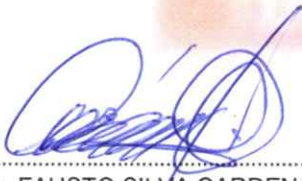
LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA AUDIVISUAL DE LA F.A

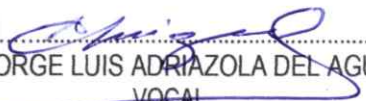
CALIFICATIVO : MUY BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 12 DE ABRIL DE 2023


M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS
PRESIDENTE


M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA
VOCAL


Ing. JORGE CERON CHAVEZ
VOCAL


Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO
ASESOR



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 209- 2023 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Agronomía

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
EFFECTO DE DOS REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE HIJUELOS A TRAVÉS DE RIZOMAS DE <i>Zingiber officinale</i> . EN EL DISTRITO MARIANO DÁMASO BERAÚN	WIMAN DARWIN GAVIDIA BRICEÑO	13 % Trece

Tingo María, 03 de agosto de 2023


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION
Dr. Tomas Menacho Mallqui
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DE
TÍTULO**

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Facultad de Agronomía
Título de Tesis	: Efecto de dos reguladores de crecimiento en la producción de hijuelos a través de rizomas de <i>Zingiber officinale</i> . en el distrito Mariano Dámaso Beraún.
Autor	: Wiman Darwin Gavidia Briceño
DNI	: 76477472
Correo electrónico	: Wiman.gavidia@unas.edu.pe
Asesor	: Dr. José Wilfredo Zavala Solórzano
Escuela Profesional	: Agronomía
Programa de Investigación	: Especies agrícolas, ornamentales, florísticas, medicinales, nutraceúticos y a fines.
Línea (s) de Investigación	: Caracterización morfo-fitoquímicas de los recursos fitogenéticos, propagación, manejo y conservación ex situ.
Eje temático de investigación	: Propagación del cultivo de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe
Lugar de Ejecución	: Las Palmas – Huánuco.
Duración del trabajo	: 8 meses.
Fecha de Inicio	: junio del 2021
Término	: enero del 2022
Financiamiento	: S/ 10,000
FEDU	: NO
Propio	: SI
Otros	: NO

Tingo María - Perú - junio, 2023

DEDICATORIA

A Dios: por bendecirme e iluminarme siempre,
y por su amor incondicional.

A mi querido padre: Padre Hipólito Remberto
Gavidia Ledesma; quien siempre me brinda su
amor, atención y apoyo en todo momento de mi
vida.

A mi querida madre: Rosa Gosvinda Briceño
Fabián; quién hoy descansa en paz y que, desde
el cielo, me ilumina y protege cada día de mi
vida.

A mi querida hermana: Hela Dianira Gavidia
Briceño; por brindarme su amor y apoyarme en
todo momento de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y en especial, a los docentes de la Facultad de Agronomía por transmitirme sus enseñanzas y experiencia para mi formación profesional como futuro Ingeniero Agrónomo.
- A mi asesor Dr. José Wilfredo Zavala Solórzano; por sus sugerencias y recomendaciones en este trabajo de investigación y sobre todo, en la elaboración del informe de la presente tesis.
- A mis jurados de tesis: al presidente Ing. M. Sc. Fausto Silva Cárdenas, y a los vocales Ing. M. Sc. Jorge Luis Adriazola del Águila e Ing. Jorge Cerón Chávez, por la orientación y recomendaciones durante la investigación; pero, sobre todo, por las recomendaciones y sugerencias para mejorar el informe final de tesis.
- A mis familiares, amigos y a aquellas personas que colaboraron en la realización de esta investigación.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. <i>Zingiber officinale</i> (kión)	3
2.1.1. Producción en Perú.....	3
2.1.2. Taxonomía	3
2.1.3. Variedades de kión.....	4
2.1.4. Morfología de la planta	4
2.1.5. Fenología	6
2.1.6. Características edafoclimáticas.....	7
2.1.7. Propagación del cultivo.....	8
2.1.8. Producción del cultivo	8
2.2. Reguladores Hormonales (Hormonas vegetales).....	11
2.2.1. Concepto general	11
2.2.2. Clasificación de reguladores	11
2.2.3. Descripción de los principales reguladores	13
2.2.4. Reguladores hormonales a estudiar	15
2.3. Trabajos relacionados con investigaciones sobre kión.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. Lugar de ejecución	19
3.1.1. Ubicación política y geográfica.....	19
3.1.2. Mapa satelital.....	19
3.1.3. Clima.....	20
3.2. Materiales y métodos.....	20
3.2.1. Materiales y equipos.....	20
3.2.2. Metodología	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1. Mortalidad de los rizomas kión.....	30
4.1.1. Análisis de variancia	30
4.1.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)	30
4.2. Número de brotes desde el inicio de brotación durante 30 días.....	32
4.2.1. Análisis de variancia	32

4.2.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)	33
4.3. Biometría de los hijuelos de kión	35
4.3.1. Parte área del hijuelo.....	35
4.3.2. Peso de los hijuelos de kión por rizoma a los 120 días después de iniciado la brotación.....	44
4.4. Hijuelos de kión por rizoma a los 120 días después de iniciado la brotación ..	50
4.4.1. Análisis de variancia	50
4.4.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)	50
4.4.3. Comparación entre los Reguladores Hormonales con el testigo.....	53
V. CONCLUSIONES.....	57
VI. PROPUESTAS A FUTURO	58
VII. REFERENCIAS	59
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Variedades de kión según el lugar de cultivo.....	4
2. Clasificación de las principales Hormonas vegetales o Reguladores de crecimiento	12
3. Datos meteorológicos registrados durante el experimento entre los meses de junio del año 2021 a enero del año 2022.	20
4. Descripción de los tratamientos en estudio.	22
5. Modelo del análisis de variancia.	23
6. Orden de remojo y dosis de los Reguladores Hormonales para 100 kg de rizomas de kión de los tratamientos en estudio.	26
7. Análisis de variancia para la mortalidad de los rizomas de kión después de la siembra.....	30
8. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para la mortalidad de rizomas de kión después de la siembra por parcela experimental.	31
9. Análisis de variancia para el número de brotes de kión por rizoma durante 30 días después del inicio de la brotación.....	33
10. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para el número de brotes de kión de los rizomas por parcela neta durante 30 días después del inicio de la brotación.	34
11. Análisis de variancia para la altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas por hijuelo kión de la parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.	36
12. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para la altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas por hijuelo por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.	38
13. Análisis de variancia para el peso de los hijuelos y peso de un hijuelo de kión a los 120 días después del inicio de la brotación.	44
14. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para el peso de los hijuelos y peso de un hijuelo de kión por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.....	45
15. Análisis de variancia para el número de hijuelos emitidos por rizoma de kión por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.....	50
16. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para el número de hijuelos emitidos por rizoma de kión por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Morfología de la planta de kión.....	6
2. Mapa satelital de la ubicación del campo experimental	19
3. Mortalidad de los rizomas después de la siembra de los tratamientos en estudio.	32
4. Brotes de kión por rizoma de los tratamientos en 30 días después de la brotación: a. Total de brotes por rizoma, b. Brotes promedio emitido por rizoma, c. Promedio de brotes por rizoma y porcentaje de brotación.....	35
5. Progreso de la altura, diámetro y hojas/hijuelo del hijuelo de kión por parcela neta: a. Comparación del promedio de los reguladores con el testigo, b. Porcentaje obtenido del testigo en relación al total obtenido por los reguladores hormonales....	40
6. Promedio de la combinación de las dosis baja, media y alta de N-Large Premier® y Rumba® para la biometría de kión por parcela neta a los 120 días después de iniciado la brotación (DDIB).....	42
7. Tasa de crecimiento de los hijuelos de kión por parcela neta después de iniciado la brotación de los tratamientos en: a. Altura, b. Diámetro, c. Hojas por hijuelo.	43
8. a. Pesos promedios de los hijuelos por rizoma de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®, b. Porcentaje del peso de los hijuelos del testigo en relación a los pesos promedios de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®.	47
9. a. Pesos promedios de un hijuelo de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®, b. Porcentaje del peso del hijuelo del testigo en relación a los pesos promedios de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®.....	49
10. a. Promedio de hijuelos por rizoma de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®, b. Porcentaje de los hijuelos por rizoma obtenido del testigo en relación a los promedios de hijuelos por rizoma de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®.....	54
11. Correlación lineal de los tratamientos: a. Peso de los hijuelos por rizoma (variable dependiente) con el total de hijuelos por rizoma (variable independiente), b. Peso de un hijuelo (variable dependiente) con el total de hijuelos por rizoma (variable independiente).	56

RESUMEN

Durante los meses de junio del 2021 a enero de 2022, en el caserío Chunatahua del distrito Mariano Dámaso Beraún se evaluó el diagnóstico efecto de diferentes dosis de dos reguladores hormonales comerciales (N-Large Premier® y Rumba®) en la emisión de hijuelos por rizoma de *Zingiber officinale* (kión). En total se evaluó ocho tratamientos que fueron distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar y de los cuales, siete tratamientos fueron en base a reguladores hormonales, los cuales se compararon con un tratamiento Testigo (sin reguladores hormonales). Después de 120 días de iniciado la brotación de los hijuelos de los rizomas, se comprobó que la aplicación de 180 mL de Rumba® significativamente influyó a obtener el mayor número de hijuelos por rizoma (23,00) y por ende con mayor peso de hijuelos por rizoma que los demás tratamientos en estudio. Asimismo, se llegó a comprobar que la aplicación de las diferentes dosis de N-Large Premier® y Rumba®, ayudó significativamente a obtener hijuelos emitidos por rizoma con mayor altura y diámetro, mayor número de hojas por hijuelo y mayor peso del hijuelo, en comparación a los hijuelos emitidos de rizomas que no fueron tratados con ningún regulador hormonal (Testigo); además, estos tratamientos ayudaron a reducir la mortalidad de rizomas después de la siembra.

Palabras claves: Emisión, hormonales, reguladores, rizomas.

ABSTRACT

During the months of June 2021 to January 2022, in the hamlet of Chunatahua in the Mariano Dámaso Beraún district, the effect of different doses of two commercial hormonal regulators (N-Large Premier® and Rumba®) on the emission of offshoots from the rhizome of *Zingiber officinale* (ginger) was evaluated. A total of eight treatments were evaluated, which were distributed in a completely randomized block design, of which seven treatments were based on hormonal regulators, which were compared with a control treatment (without hormonal regulators). After 120 days of shoot emergence from the rhizomes, it was found that the application of 180 mL of Rumba® significantly influenced obtaining the highest number of offshoots per rhizome (23,00) and therefore with greater weight of offshoots per rhizome than the other treatments under study. Likewise, it was found that the application of different doses of N-Large Premier® and Rumba® significantly helped to obtain offshoots emitted by the rhizome with greater height and diameter, a greater number of leaves per offshoot, and greater weight of the offshoot, compared to the offshoots emitted from rhizomes that were not treated with any hormonal regulator (control); in addition, these treatments helped to reduce rhizome mortality after planting.

Keywords: Emission, hormonal, regulators, rhizomes.

I. INTRODUCCIÓN

Durante la pandemia ocasionado por COVID-19; en el Perú, crecieron las exportaciones de frutas y cultivos no tradicionales como *Zingiber officinale* (Jengibre o kion) porque las ventas al extranjero de kion incrementaron 168 % en los primeros cuatro meses del año 2020 y convirtió al Perú, en el cuarto país exportador de kion en el mundo, después de China, India y Tailandia (Brooks, 2020). La demanda de este cultivo, radica porque es usado en la actividad culinaria en el mundo y también es utilizado para aliviar problemas respiratorios de las personas como la gripe común, lo que explica el incremento de la demanda de este rizoma a nivel nacional e internacional. Y debido al incremento de la demanda nacional e internacional de este rizoma; los agricultores del país, se sienten motivados y por eso, han expandido nuevas áreas de producción de este cultivo y de ese modo, puedan diversificar sus ingresos.

Sin embargo, la zona de producción de kion se da entre 800 a 1 200 metros sobre nivel del mar (msnm) (Vergara, 2007); pero hay autores que recomiendan que la producción de este cultivo puede darse de 500 a 1 500 m s. n. m. (Oscullo, 2011), rango en el que se encuentra en el caserío Chunatahua del distrito Mariano Dámaso Beraún. Por eso y debido al incremento de la demanda de este cultivo; agricultores de este caserío han dedicado parte de su superficie a la siembra de rizomas de kion, pero con poco éxito, debido a que la brotación de hijuelos y los cuales son los formadores de los nuevos rizomas, es tardío. Además hay que sumarle a ese problema otro problema fundamental como la baja emisión de los hijuelos por rizoma y lo peor, son hijuelos de mala calidad, lo que significa es que se obtiene rizomas de menos peso y tamaño. Estos malos resultados son un gran problema para los agricultores del caserío, porque no solo se cumple con los objetivos comerciales de la venta de rizomas, tampoco se llega a obtener rizomas como semillas para propagar más áreas de siembra de este cultivo.

Ahora bien, la baja producción de hijuelos y nuevos rizomas a partir de rizoma madre que son sembrados; son en consecuencia por efecto de diversos factores bióticos y abióticos que limitan el desarrollo y crecimiento del cultivo. Estos factores generan un impacto negativo en el desarrollo de los rizomas producto del estrés que distorsionan los procesos fisiológicos que son importantes en la emisión de hijuelos y calidad de estas. Sin embargo, diversos estudios relacionados a la aplicación exógena de reguladores hormonales a base de auxinas, citoquininas, ácido giberélico y otras fitohormonas; han demostrado que amortiguan condiciones adversas para las plantas y generan un mejor desarrollo y producción de estas. Por eso, hoy en el mercado local de insumos agrícolas, hay productos en base a fitohormonas como son N-Large Premier® (6,60 % de ácido giberélico) y Rumba® (1,10 % de citoquininas) que son promocionados como

buenos promotores de hijuelos de kión por rizoma y por ello, deben ser investigados y comparados a campo abierto con el objetivo de que podamos recomendar el producto y la dosis óptima en la producción de hijuelos de kión a los agricultores en general.

Finalmente; evaluaremos las aplicaciones de tres niveles (baja, media y alta) de dosis de N-Large Premier® y Rumba®, respectivamente. Razón por el cual, la hipótesis sería: que por lo menos una dosis de al menos de un regulador hormonal, debería obtener los mejores resultados en la obtención de hijuelos por rizoma de kión.

Por lo indicado anteriormente planteamos los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Determinar la emisión de hijuelos de kión por rizoma a través de la aplicación de dos reguladores de crecimiento (N-Large Premier® y Rumba®) bajo condiciones del caserío Chunatahua del distrito Mariano Dámaso Beraún.

Objetivos específicos:

1. Determinar la emisión de brotes por rizoma después de la siembra de los rizomas por efecto de las dosis de dos reguladores de crecimiento.
2. Determinar la biometría de los hijuelos emitidos por efecto de las aplicaciones de las diferentes dosis de dos reguladores de crecimiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. *Zingiber officinale* (kión)

2.1.1. Producción en Perú

En el año 2020; Perú se consagró como potencia mundial en kion, porque se convirtió en el cuarto país exportador de kión por debajo de países como China, Tailandia y Países bajos; además, Perú se convirtió en el sexto país de mayor rendimiento/ha en el mundo. Esta consagración del Perú, es principalmente gracias a la participación de pequeños productores de la región Junín. Sin duda, el papel que ejercen estos pequeños productores ha podido enfrentar y competir con éxito a las exportaciones de China, gracias a una estrategia muy inteligente de exportación y, además, facilitándoles acceso a mercados más importantes de Estados Unidos y Europa. El “kión peruano” es principalmente de origen orgánico, de excelente calidad, de tamaño pequeño y con sabor intenso que el kión convencional. Estas características, le han permitido impulsar a los productores como producto único y de excelente potencial con el objetivo de conquistar nuevos mercados, porque su demanda local e internacional obedece principalmente a sus propiedades curativas como el fortalecimiento del sistema inmunológico, siendo esta propiedad que convirtió en una opción en tiempos del Covid-19 y que estimuló a una mayor demanda del kión por el mundo (Agencia Andina, 2021). Por otro lado; como se ha recalcado anteriormente, Perú es el sexto país con mayor rendimiento por hectárea en el mundo con un promedio nacional de 18,50 t/ha; sin embargo, se cree que podría alcanzar 25,00 t/ha si se utiliza buenas semillas certificadas. Asimismo, 90 % de la producción nacional se cultiva en la región Junín, la cual posee las mejores condiciones ecológicas para el establecimiento de este cultivo, en especial en los distritos de Pichanaki, y Satipo, San Martín de Pangoa y Mazamari, que pertenecen a las provincias de Chanchamayo y Satipo, respectivamente Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas, ([CONFIEP] 2021).

2.1.2. Taxonomía

De acuerdo a Integrated Taxonomic Information System of North América ([ITIS]2021), el cultivo de kión se clasifica taxonómicamente de la forma siguiente:

Reino	: Plantae.
Subreino	: Viridiplantae.
Superdivisión	: Embryophyta.
División	: Tracheophyta.
Clase	: Magnoliopsida.
Orden	: Zingiberales.

Familia	: Zingiberaceae.
Género	: Zingiber Mil.
Especie	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe.
Nombre común	: Jengibre, kión.

2.1.3. Variedades de kión

Como se trata de una especie de propagación vegetativa; la variabilidad genética en kión es limitada; sin embargo, una amplia variabilidad ha sido reportada en India y China, y las cuales fueron aprovechadas para obtener variedades mejoradas. Durante años, la mayoría de estas variedades fueron nombradas según el lugar de domesticación y color de los rizomas. Finalmente, en la Tabla 1 se describe algunas de las variedades más comunes de acuerdo al lugar de cultivo (Zambrano, 2015).

Tabla 1. Variedades de kión según el lugar de cultivo.

Lugar de cultivo	Variedad	Características
Malasia	Kión verdadero	Planta pequeña de hojas estrechas
	Halyia padi	Rizoma amarillo usado en medicina
	Kión rojo	Base rojiza del tallo
Jamaica	Kión blanco o amarillo	Mejor calidad
	Kión azul o kión corneo	Rizomas duros y fibrosos
India	Cochin	Rizomas largos
	Calicut	Calidad baja
	Crema o hawaiano	Vigoroso y productivo
	Brasileña	Rizomas grandes y alto rendimiento

Fuente: Zambrano (2015).

2.1.4. Morfología de la planta

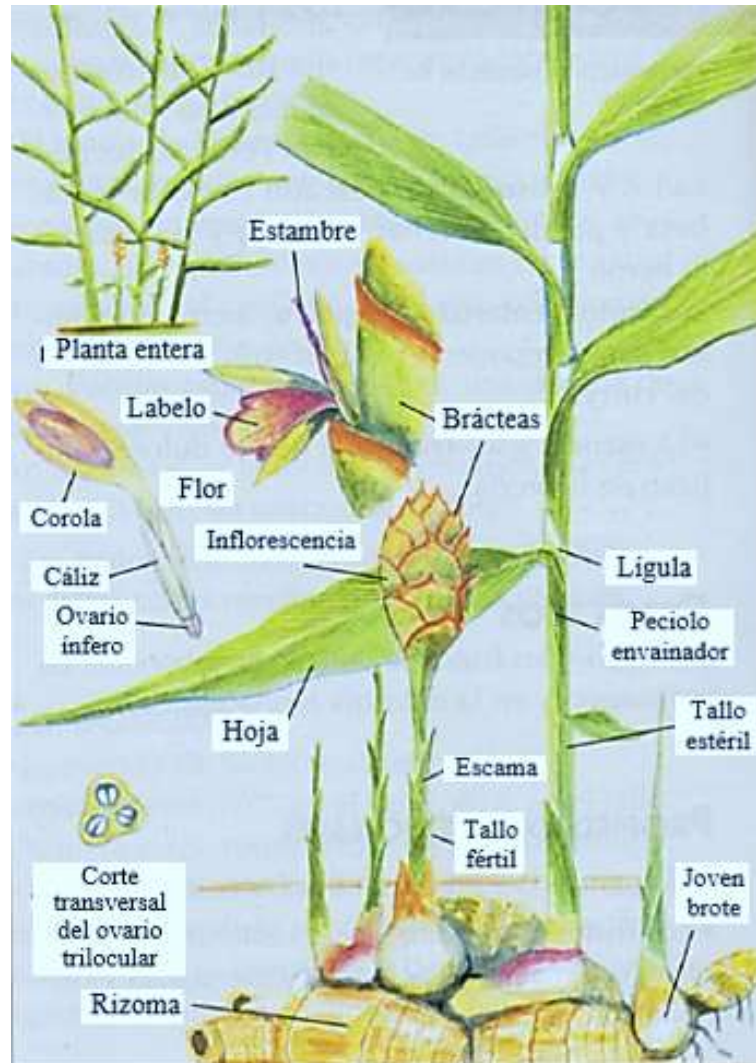
a. Raíces: kión es una planta herbácea perenne y diploide ($2n = 22$) que nace de un rizoma subterráneo formando pseudotallos con una altura que va entre 0,50 a 1,00 m y provista de un rizoma subterráneo. Las raíces se encuentran junto a los rizomas de kión de forma semihorizontales y a milímetros de la superficie del suelo porque requieren absorber a los nutrientes. Sin embargo, suele suceder que a veces las raíces junto a los rizomas llegan a aparecer fuera de la superficie, lo que obliga a hacer el aporque con el fin de no dañar a los rizomas, aunque con cuidado porque un exceso de humedad en las raíces recalienta y produce una quemazón a la planta (Silva, 2006; Brunner, 2019).

b. Tallo y hojas: El tallo se caracteriza por presentar un limbo amplio con paralelos nervios y se prolonga en un pecíolo (tallo foliar) y en una base abrazadera. Estas vainas foliares están dispuestas de forma iguales y forman un pseudotallo rígido, sino el resultado del aglutinamiento de las bases de variadas hojas. En un tallo del kión puede haber hasta 30 hojas y las cuales están separadas aproximadamente a 2,00 cm y estas están sujetas y espaciadas en forma semihorizontal en todo el tallo aéreo. Las hojas son de color verde pálido y tienen unas vainas envolventes que finaliza en una pequeña lígula y las cuales se desprenden del tallo con un pecíolo que mide hasta aproximadamente 0,50 cm. Las hojas aproximadamente miden hasta 28 cm de largo y 3 cm de ancho, con un nervio principal hasta la mitad y sin nervios secundarios (Silva, 2006; Brunner, 2019).

c. Inflorescencia: Es normal en kión que presente un tallo sin hojas que lleva la inflorescencia y este tallo floral es un vástago de 10,00 a 30,00 cm de largo por 0,50 cm de diámetro, protegido en su parte inferior con brácteas y en el ápice presenta una espiga cónica de 4,00 a 6,00 cm de largo y cubierta por brácteas compactas. La espiga cuenta con numerosas flores, las cuales abren una o dos veces cada día. La flor es de color verde claro y asimétrico, y se encuentra cubierta por dos brácteas, grande ovoidea. El cáliz de la flor es tubular y corto, y se divide en tres dientes: la corola, es cilíndrica en la base, se abre arriba con tres pétalos oblongos, dos laterales y uno superior. Los estambres de la flor salen del tubo de la corola. Cada flor cuenta con tres estambres, dos son estaminodios pequeños y el tercero llega a formar el estambre fértil; en cambio los otros dos se unen y forman el labelo, que es la parte más notoria de la flor (Silva, 2006; Brunner, 2019).

d. Rizomas: Los frutos son los rizomas del kión, los cuales son tubérculos articulados o llamados tallos monopodiales de aproximadamente de 50 cm y achatados. Estos tallos son enteros o divididos en forma de dedos de una mano y presentan nudos prominentes que son las bases de las hojas escamiformes que se encuentran en el lado inferior de los rizomas viejos y de las cuales salen numerosas raicillas. Cuando se realiza un corte transversal al rizoma, se observa tres partes principales: (1) Las capas de corcho: estas capas de corcho son producidas en la hipodermis y forman de cuatro a ocho estratos de las células del parénquima, las que están alargadas en sentido tangencial y constantemente se renuevan dando un aspecto seco y corchoso característico del kión. (2) La región cortical: esta región está constituida por un tejido básico del parénquima, que se encuentra como una capa grisácea y oscura. En los tejidos corticales; en estos tejidos se encuentran muchas células que están compuestos de oleorresinas, de cuerpos ovoides u elipsoides relleno casi todo el espacio celular. (3) El cilindro central: este cilindro está separado por tejidos corticales de la endodermis, la que aparece como banda de forma más

clara y cuyas células no están compuestas de almidón; sin embargo, el tejido básico del cilindro central es parénquima y es rico en almidón (Silva, 2006; Brunner, 2019).



Fuente: Silva (2006).

Figura 1. Morfología de la planta de kión.

2.1.5. Fenología

La información respecto a la fenología del cultivo de kión es escasa; pero bajo condiciones de La Libertad, Perú; se reportó que el inicio de la brotación del kión se dio aproximadamente a los 38 días después de la siembra; asimismo, el máximo crecimiento se obtuvo aproximadamente a los 158 días después de la germinación; y aproximadamente a los 180, 200 y 240 días después de la germinación, se dio inicio al botonaje, floración y maduración de los rizomas (inicio de la cosecha) (Méndez y Amaya, 2013). Se dice que este cultivo está apto para ser cosechado cuando las hojas de los hijuelos se tornan amarillas y luego se marchitan, que por lo general se presentan después de la floración, porque debido al clima en algunas zonas, a veces no existe floración. Otras referencias bibliográficas, afirman que hay

que contabilizar entre 7 a 10 meses entre la siembra y la cosecha; sin embargo, la calidad y el rendimiento del producto varían de acuerdo a la naturaleza del suelo, clima y labores culturales que se realizan al cultivo. Es decir, la cosecha podría hacerse en período de 240 días aproximadamente y es la etapa donde 80 a 90 % del follaje se encuentran secos, y los rizomas suelen presentar un color crema plateado (Brunner, 2019).

2.1.6. Características edafoclimáticas

2.1.6.1. Suelo

Para evitar el encharcamiento; el terreno a seleccionar debe de ser de pendiente moderada, porque pendientes mayores a 30 %, ponen en riesgo de erosión al suelo y si la siembra se realiza en terrenos planos, estos terrenos deben presentar altísima velocidad de infiltración del agua. Por otro lado, la fertilidad de suelo para el cultivo de kión no es una limitante, porque en suelos pobres con buen programa de fertilización química o de abonamiento (Materia orgánica); se alcanzan buenos resultados en producción de rizomas. Sin embargo y antes de la siembra de los rizomas; los técnicos recomiendan realizar análisis de suelos. Por eso, se debe realizar una corrección de la acidez cuando el suelo se encuentra con un índice de saturación de bases menor al 50 % y esta corrección, debe hacerse con aplicaciones de cal agrícola a una dosis de 1,00 t/ha, porque lo ideal es tener un pH que varíe entre 5,50 a 7,00. También es recomendable que los suelos tengan una profundidad de 0,50 a 1,00 m para facilitar un mejor desarrollo radicular y vegetativo, con buen nivel de capa freática y drenaje, y de textura franca - arenosa a franca – arcillosa. Deben ser ricos en materia orgánica con niveles superiores al 5,00 % para mantener la temperatura, humedad y mejorar las características estructurales, texturales y químicas (Vergara, 2007).

2.1.6.2. Clima

La zona ecológica óptima para el cultivo de kión, debe ser bosque muy húmedo tropical (bm H-T) o ser un bosque húmedo tropical (bh-T) (Oscullo, 2011). Es decir, el cultivo de kión se desarrolla en climas tropicales y subtropicales con altitudes que oscilan de 200 a 1 500 metros sobre el nivel del mar (m s.n.m.), con rangos de temperaturas que oscilan entre 18 a 32 °C; sin embargo, siendo lo más favorable para este cultivo es un rango entre 22-28 °C. Asimismo, se requiere una humedad relativa aproximadamente 80 % para obtener pleno desarrollo vegetativo; además, ese cultivo requiere de una pluviosidad entre 1 500 a 2 500 mm por año. Este cultivo no soporta épocas secas y puede tolerar hasta 4 000 mm de precipitación pluvial que se encuentren bien distribuidos en todo el año. Para este cultivo, es necesaria la luz solar durante la germinación, crecimiento y buen desarrollo de los rizomas de kión (Vergara, 2007).

2.1.7. Propagación del cultivo

La propagación del cultivo de kión se realiza principalmente vía asexual (vegetativa) a través de brotes de los rizomas o tallos subterráneos que por lo menos sean portadores de al menos una yema. Para lograr una buena producción, se debe seleccionar los mejores rizomas porque de eso dependerá la calidad de los rizomas que luego serán cosechados, y es por eso, que es muy determinante la calidad y tamaño de la semilla a utilizar en las plantaciones. Antes de la siembra; se debe seccionar o cortar los rizomas y esta actividad debe hacerse cuatro o cinco días antes de la siembra con el fin de que la superficie donde se hizo el corte, se seque y no se pudra. Los rizomas (semillas) deben ser desinfectadas en una solución que esté compuesta por insecticidas, fungicidas, bactericidas y cicatrizantes con el objetivo de la diseminación de plagas y enfermedades. Posteriormente a la desinfección de los rizomas; estos deben ser secados bajo sombra durante aproximadamente dos días antes de la siembra. Se recomienda que los rizomas deben poseer ciertas características biométricas antes de la siembra, con un peso aproximado de cada rizoma de 80 a 90 g, y cuente con por lo menos una yema; sin embargo, lo recomendable es de cuatro a seis yemas, sanas y vigorosas con longitudes de 3,00 a 5,00 cm (Vergara, 2007; Oscullo, 2011).

2.1.8. Producción del cultivo

2.1.8.1. Preparación del terreno

a. Arado y rastra

Si el terreno es de pendiente plana, se debe realizar el arado y rastra con máquinas o de manera tradicional. Las labores de arado se realizan a una profundidad de hasta 0,40 m con el objetivo de que se rompa el suelo compacto y que de esta forma exista buena aireación. La labor de rastra debe realizarse a una profundidad de 0,20 m, desmenuzando los terrones y pulverizándolos. Finalmente es necesario que el suelo del terreno se encuentre mullido y esponjoso para facilitar la siembra de los brotes de los rizomas (Espinoza, 2016).

b. Delineación y trazado

Una vez que el terreno se encuentre mullido; se procederá con la demarcación o delineación y trazado de los surcos y hoyos de plantación en los lugares donde se sembrarán los rizomas. Es importante que se considere las curvas de nivel para que el agua por efecto de las lluvias, no erosione el suelo. Se recomienda realizar distancias de siembra de 0,50 m (0,25 a 0,30 m) entre plantas a 0,80 m (o de 0,40 a 0,60 m) entre hileras (Vergara, 2007).

c. Hoyado

Después del trazado de surcos y hoyos; se realiza el hoyado en el lugar que fue señalado por las estacas. Estos hoyos se hacen a una profundidad de 0,10 a 0,15

m, aproximadamente. Es recomendable que la tierra de la capa arable se mezcle con 2,00 kg de cualquier fuente de materia orgánica bien descompuesta si es necesario o dependerá de acuerdo a los resultados del análisis físico y químico del suelo del terreno (Vergara, 2007).

2.1.8.2. Siembra

a. Desinfección de semillas

Antes de la siembra y para evitar que estas tengan problemas de pudriciones causados por bacterias y hongos; los rizomas deben ser sumergidos por período de un minuto en una mezcla de 1,00 kg de sulfato de cobre tribásico más 1,00 kg hidróxido de cobre en 100 L de agua; luego deben ser secados bajo sombra. Para el control de nemátodos, se recomienda sumergir los rizomas en agua a 51 °C por diez minutos (Espinoza, 2016).

b. Selección de semillas

Para obtener plantas productivas es importante que las semillas provengan de plantas jóvenes, vigorosas, sanas y productivas. Además, la cantidad de semillas a utilizar por hectárea varía de 1 000 a 1 200 kg, aproximadamente (Espinoza, 2016).

c. Siembra directa y distanciamiento

Se recomienda sembrar de forma directa a una profundidad de 8 a 10 cm a mitad o final del período de lluvias y a una densidad aproximadamente de 28 000 a 56 000 plantas/ha a distancias de 0,70 m entre filas y de 0,25 a 0,50 m entre plantas. Luego, de la siembra se debe regar con agua cada rizoma sembrado (Vergara, 2007).

2.1.8.3. Manejo del cultivo

a. Drenajes y riego

Si siembra en zonas de alta precipitación; antes de la siembra de los rizomas para evitar dañar a las plantas, es muy recomendable hacer canales de drenaje con el objetivo de evacuar las aguas y evitar la erosión del suelo. El riego debe realizarse según las necesidades del cultivo; pero es indispensable al inicio del establecimiento del cultivo y en meses de bajas precipitaciones (Oscullo, 2011).

b. Deshierbos y aporques

Por lo general durante la producción de este cultivo de kiñón debe hacerse entre dos a tres deshierbos más uno a dos aporques, durante su ciclo de desarrollo y crecimiento. El primer control de malezas se realiza aproximadamente entre los 30 o 45 días después de la siembra coincidiendo con el primer aporque; el segundo control se hace a los 30 a 45 después del primer control de malezas, coincidiendo con el segundo aporque que se hace para mantener la humedad del suelo con el fin de que los rizomas tengan un buen desarrollo y se reduzca la quemadura de los brotes nuevos (Espinoza, 2016).

c. Fertilización

De todos los elementos nutricionales; el nitrógeno es el más importante en la producción de kión, porque el nitrógeno influye enormemente en el tamaño y peso de los dedos del kión. Sin embargo, la fertilización se realiza según el análisis del suelo y de ese modo se selecciona la fórmula adecuada y se evite aplicaciones innecesarias, que por lo general este cultivo requiere un plan de fertilización de 300 kg/ha de N, de 150 a 200 kg/ha de P_2O_5 y de 200 a 300 kg/ha de K_2O . Finalmente se recomienda la aplicación en banda de 0,30 a 0,40 m del centro de la hilera y a 5 a 10 cm de profundidad (Oscullo, 2011; Espinoza, 2016).

d. Manejo fitosanitario

Es una de las labores al cultivo de kión más importante, porque para mantener un óptimo proceso productivo, se debe establecer sistemas de monitoreo con el fin de hacer lectura y trampeo de plagas, enfermedades y malezas que llegan a afectar al cultivo de kión (Vergara, 2007). Al respecto, se ha reportado que los fitopatógenos más importantes de este cultivo son *Fusarium* sp., *Pseudomonas solanacearum* y *Meloidogyne* spp. y razón por el cual, se recomienda que para el control de esos fitopatógenos se debe aplicar fungicidas a los rizomas antes de la siembra o aplicar en la base de las plantas cuando se presente los síntomas. Por ahora no se ha registrado a insectos plagas como claves; aunque durante varias fases del cultivo, insectos como grillos, gusanos barrenadores, etc. son muy habituales (Espinoza, 2016).

2.1.8.4. Cosecha y poscosecha

a. Cosecha

Para extraer los rizomas de kión, el momento oportuno para hacer la cosecha es cuando se observa que 80 o 90 % del follaje de las plantas se ha secado y los rizomas cosechados presentan un color crema plateado. Estas características se presentan aproximadamente de ocho a diez meses después de la siembra del rizoma; pero va a depender de la variedad y la zona donde se siembra. Los rizomas de kión deben ser colectados en recipientes de plásticos protegiéndoles del sol y deben apilarse unos con otros sin causar daños mecánicos, y separando a los rizomas pequeños, dañados o podridos (Oscullo, 2011). La cosecha se puede hacer de forma manual utilizando azadones y rastrillos, o través de máquinas especializadas para la extracción de los rizomas (Vergara, 2007).

b. Poscosecha

Para realizar el lavado se utilizan mangueras de alta presión y cepillos de cerdas suaves para remover la tierra adherida entre los dedos de los rizomas, con el mayor cuidado posible. Asimismo, para evitar daños de ataques microbianos a los rizomas, estos deben ser remojados en una solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm (0,01%) por diez

segundos y seguidamente deben ser remojado en una solución de un fungicida Thiabendazole a razón 500 ppm (0,05%) por 30 segundos. Después del lavado, a los rizomas se le colocan en envases de plásticos y se llevan a áreas bien ventiladas para su posterior secado (Vergara, 2007). Luego se empacan en cajas de cartón y para el transporte se necesita temperaturas óptimas de 12 a 14 °C con 65 a 67 % de humedad relativa (Oscullo, 2011; Espinoza, 2016).

2.2. Reguladores hormonales (hormonas vegetales)

2.2.1. Concepto general

Una fitohormona u hormona vegetal es un compuesto que se produce o se genera dentro de la planta, y que a muy bajas concentraciones llegar a ejercer ciertas funciones y cuyo efecto principal es a nivel a celular, creando cambios en los patrones de crecimiento de las plantas y también ejerciendo control sobre la misma. Por otro lado, los reguladores vegetales son compuestos que se sintetizan químicamente en laboratorios utilizando otros organismos y por lo general, mucho más efectivos que los análogos naturales, porque su uso ha incrementado en los últimos años y se han convertido en alternativas para controlar el desarrollo y actividad bioquímica de las plantas. Sin embargo, se tener en cuenta ciertos criterios para su aplicación a las plantas, como dosis correcta, momento de aplicación, condición de la planta, sensibilidad de la variedad, etc., porque cada planta requiere de condiciones específicas de desarrollo que es afectado por la concentración del regulado y el medio (Alcántara et al., 2019). Gracias a la biotecnología se fabrica reguladores de crecimiento de manera sintética con el fin de que imiten el rol de fitohormonas naturales. Hay diferentes tipos de reguladores que inhiben el crecimiento vegetal. También se reporta que existe compuestos químicos que controlan el crecimiento de manera específica y razón por el cual, se han podido clasificar diez tipos diferentes reguladores según la capacidad estimulante que tenga sobre el crecimiento o un órgano en específico o sobre un proceso fisiológico como la fotosíntesis, maduración de frutos, etc. (Hussain et al., 2012).

2.2.2. Clasificación de reguladores

Los reguladores de crecimiento vegetal pueden ser clasificados de acuerdo a su estructura molecular, actividad a nivel vegetal, efectos estimulantes o inhibitorios, y entre otras clasificaciones. Algunas hormonas vegetales se clasifican en familias, como, por ejemplo, las auxinas, donde se encuentran distintos compuestos con estructura y actividad similar. Por otro lado, el etileno es una sustancia específica y no se reporta que haya otra sustancia que tenga actividad similar. Por otro lado, otras fitohormonas cumplen funciones a nivel fenotípico y cada uno de estas fitohormonas requiere de precursores obtenidos del medio para su síntesis de forma natural. En muchos de los casos, estos precursores son obtenidos como parte del metabolismo secundario de otros microorganismos que procesan para sobrevivir (Vega et al., 2016).

Tabla 2. Clasificación de las principales hormonas vegetales o reguladores de crecimiento.

Fitohormonas	Varietades encontradas	Efecto a nivel vegetal	Efecto a nivel celular	Precursor orgánico
Auxinas	AIA. AIB. 2,4-D. Ácido α -naftalenacético.	Se encarga de formación y elongación del tallo, emisión de raíces adventicias e incrementa la dominancia apical.	Se encarga de la elongación, diferenciación y división celular. Se encarga de división celular meristemática. Incrementa el contenido osmótico celular, la permeabilidad celular y producción proteica, y disminuye la presión de la pared celular.	L-Triptofano.
Giberelinas	GA1. GA2. GA3.	Es precursor del incremento constante del desarrollo de los tejidos; también se encarga de la elongación de raíces, hojas jóvenes y flores. Induce la germinación de semillas e influye en la fertilidad de plantas femeninas y masculinas.	Debido a condiciones de luz y oscuridad, estimula la elongación celular. Participa en el crecimiento embrionario. Se produce de forma endógena durante la germinación y desarrollo apical.	ent-Kaureno.
Citoquininas	Kinetina. Zeatina. Benciladenina. 4-hidroxifeniletíl alcohol	Induce la elongación e iniciación de las raíces. Estimula la senescencia de las hojas y formación de brotes axilares. Es importante en el desarrollo fotomorfogénico.	Sustentan e inician el incremento de tejidos vegetales madre y división celular. En las células de ápices radiculares, se genera con mayor abundancia.	Adenina.
Ácido abscísico	No presenta	Se encarga de regular la dormancia y maduración de las semillas. Puede inhibir la germinación y regula la transpiración celular. Puede inducir la senescencia y floración vegetal.	Permite acceso fácil a la membrana celular vegetal; se sintetiza en tejidos jóvenes como el endodermo y tejidos vegetales de las semillas (testa).	Isopentil. Pirofosfato. Carotenoides.

Fuente: Alcántara et al. (2019).

2.2.3. Descripción de los principales reguladores

2.2.3.1. Auxinas

Son fitohormonas u Hormonas vegetales específicos que actúan en varios procesos a nivel vegetal, ejerciendo acción a nivel celular en los procesos de división, diferenciación y elongación celular. Las auxinas suelen distribuirse en la mayoría de células y tejidos vegetales, llegando a interferir en fases de diferenciación unicelular, pluricelular y hasta tener acción en distintos tejidos vegetales. Debido a las funciones de esta hormona, se considera como un tipo de morfógeno que induce la diferenciación celular en las raíces, tallos y hojas, o hasta dar origen a ellos. Asimismo, esta hormona se caracteriza principalmente por su capacidad de inducir la formación y elongación de tallos, promueve la división celular en cultivos de callos (grupo de células que no se diferencian y son producidas por el exceso de la hormona auxina) en presencia de la hormona citoquinina e induce la emisión de raíces adventicias en los tejidos de hojas y tallos que fueron recientemente cortados. Asimismo, las auxinas más conocidas son el ácido 3-indol-acético (AIA) que es producida de manera natural y las que son producidas de forma sintética como el ácido indol-butírico (IBA), ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y α -naftalenacético (NAA) (George et al., 2008; Alcántara et al., 2019). Finalmente, las auxinas favorecen tropismos de las plantas por estímulos de la luz, sin embargo, las auxinas dependen de lugares con mayor longitud de onda azul, porque es donde se incrementa las concentraciones de las auxinas y es el lugar donde se dirige el crecimiento de la planta (Elizondo, 2010).

2.2.3.2. Giberelinas

Las giberelinas llamado también ácidos giberélicos, fue reportada en el año 1930 por estar relacionada con el hongo *Gibberella fugikuroi* (llamado anteriormente así), el cual era agente etiológico de la enfermedad “bakanae” en plántulas de *Oryza sativa*. Esta enfermedad se caracterizaba por la sobreexpresión de la fitohormona giberelina, la cual era sintetizada por aquel hongo y generaba un aumento excesivo del crecimiento apical de forma delgada de la planta de arroz. Fue así que en la década de 1950; algunos científicos pudieron separar y caracterizar tres tipos de giberelinas (GA_1 , GA_2 y GA_3) mediante filtración y purificación de metabolitos que producían estos hongos. Esta fitohormona es producida por distintos microorganismos cuando hacen interacciones simbióticas o parasitarias; pero también, es producida por plantas de forma endógena en tejidos jóvenes, actuando en el desarrollo de tejidos que se caracterizan por su crecimiento constante, como la elongación de las raíces, hojas jóvenes, floración y otros procesos vegetales. El ácido giberélico (GA_3) en respuesta a la luz y oscuridad, juega un rol importante en el alargamiento de segmentos nodales, porque estimula la elongación celular; también es muy vital para la fertilidad de flores femeninas y masculinas,

porque tiene relevancia en la iniciación de la floración y porque bajas concentraciones, vuelven estériles a las flores. También se caracteriza por inducir la germinación de las semillas y con alta capacidad de estimular el crecimiento embrionario, luego de que se rompa la dormancia en las semillas. El ácido giberélico (AG_3) es principalmente más producido durante la germinación y desarrollo apical de las plantas, porque durante la embriogénesis requieren altas cantidades de giberelinas con el objetivo de tener desarrollo constante (George et al., 2008; Alcántara et al., 2019). Se ha comprobado que en ciertas plantas pueden llegar a contrarrestar condiciones climáticas no idóneas para el desarrollo de las plantas como elevadas o bajas temperaturas, e influye en el control de la senescencia de hojas y frutos en cítricos (Elizondo, 2010).

2.2.3.3. Citoquininas

Las citoquininas son fitohormonas específicas que derivan de la adenina que se reportó entre la década de 1940-50, cuando Caplin y Steward, (1948) evaluaron el efecto del extracto de levadura y jugo de tomate en el crecimiento vegetal, observándose que este extracto bajo pequeñas cantidades tenía la capacidad de iniciar la proliferación de tejidos madre de las plantas. Con el pasar de los años, se fue reportando otras sustancias como el agua de coco con igual capacidad de estimular la proliferación de tejidos y razón por el cual, de esa sustancia se aisló las primeras citoquininas. Esta fitohormona se produce de forma abundante en la punta de la raíz y se transporta principalmente por la xilema hacia las hojas, estimulando e induciendo la división y proliferación celular. Se caracteriza por la elongación radicular, pero también activa la senescencia de las hojas, para estimular el desarrollo fotomorfogénico vegetal y tener un rol importante en el incremento de la producción de brotes. Esta fitohormona viene acompañado de la fitohormona auxina, por su alta complementariedad que tienen para estimular el crecimiento de las plantas, por lo que está demostrado que concentraciones similares induce a la multiplicación de células no diferenciadas (callos vegetales o meristemos); mientras que una concentración mayor de auxinas que citoquininas, genera un incremento en la producción radicular; pero si hay una mayor concentración de citoquininas induce una mayor producción de brotes (yemas), y razón por cual, se sugiere una concentración ideal de ambas fitohormonas para acelerar y optimizar el crecimiento vegetal (Bottini et al., 2004; Yong et al., 2009; Ferraro, 2014; Salazar et al., 2018). Asimismo, se encarga de estimular la movilización de nutrientes del suelo a las hojas, porque las citocininas se encuentran en los sistemas conductores floema y xilema, y por ende se relaciona con los nutrientes en el suelo (Elizondo, 2010).

2.2.3.4. Etileno

Esta fitohormona está involucrada en distintas fases metabólicas de las plantas y es sintetizada de forma natural en cualquier órgano de la planta. Se ha demostrado

en diferentes estudios que regula varios procesos relacionados con la maduración de los frutos y senescencia de las hojas; también teniendo un rol en la iniciación de la floración, y aparición de frutos y otros órganos de la planta. También se relaciona a procesos sinérgicos y antagónicos cuando esta se combina con otras fitohormonas, porque induce y mejora la aplicación de las auxinas, citoquininas y ácido abscísico durante el desarrollo foliar y maduración del fruto; pero esta fitohormona inhibe las funciones del ácido giberélico, por ejemplo. Si es aplicado de forma endógena, llega a inducir la reducción de los ácidos nucleicos, degradar proteínas y lípidos, disminuir la membrana celular, peroxidación y ruptura de pigmentos en las hojas cuando esta se involucra en procesos de senescencia; también induce el desarrollo y maduración de órganos sexuales durante la floración. La metionina es el aminoácido más importante para la producción de esta fitohormona de la planta, para los procesos relacionados con la maduración, equilibrio y envejecimiento de las células de las plantas. Esta sustancia orgánica vegetal, es importante en la maduración y senescencia del fruto, porque cumple la función de controlar el color, textura y aroma del fruto durante el ciclo de vida, y a su vez en la formación de las semillas con las mismas características para su extensión, y razón por la cual es esencial en la señalización y activación de varios enzimas y genes que estos procesos puedan generarse en las plantas (Kazan y Manners, 2008; Kim et al., 2015). Finalmente, esta fitohormona que se puede encontrar en estado gaseoso bajo condiciones normales de temperatura y presión, en pequeñas cantidades pueden provocar senescencia y abscisión de las hojas, y madurar a los frutos (Elizondo, 2010).

2.2.4. Reguladores hormonales a estudiar

2.2.4.1. N-Large Premier®

a. Descripción

N-Large Premier® es un producto de regulador hormonal de solución líquida y concentrado soluble de ácido giberélico (AG₃), que inmediatamente puede ser aplicado en el campo, por lo que no se necesitan preparaciones y disoluciones adicionales. Es conocido por sus respuestas confiables y performance en las plantas bajo varias condiciones ambientales debido a su alta pureza y concentración (Stoller, 2021).

b. Beneficios

Este producto se caracteriza por inducir el crecimiento celular en los tejidos de las plantas, por ende, induce el crecimiento y elongación de los tallos, pero controlando el arrosetamiento (Acortamiento de entrenudos) de la planta. En días cortos induce el elongamiento del pedúnculo y escapo floral, ruptura de la dormancia (Reposo) y formación y desarrollo de semillas. En los cultivos promueve la inducción floral y crecimiento de los frutos, y reduce los desórdenes fisiológicos de las plantas (Stoller, 2021).

c. Composición química

Stoller (2021) describe:

Ingrediente activo	p/p	p/v
Ácido giberélico	6,26 %	68,90 g/L
Ingredientes inertes	93,74 %	1 031,10 g/L.

d. Algunas investigaciones realizadas

En Ancash, se realizó la evaluación del efecto de tres dosis e intervalos de aplicación de ácido giberélico (AG₃) de N-Large Premier® en tres características biométricas de baya de *Vitis vinífera* L. (uva), donde se observó que al aplicar 40 ppm de AG₃ aplicado en dos partes iguales (20 ppm + 20 ppm), en bayas de 8 y 16 mm, se obtuvo los mejores resultados respecto a calibre de baya con 25,07 mm de diámetro (XL extra Large), grado °Brix con 15,83 y color RG₃ (Llaro, 2016). Se investigaron tres compuestos comerciales a base de AG₃ (Ryzup 40 p/p; N-Large Premier 6,26 % y Giberelinas 10 % PS) y un testigo convencional (sulfato de aluminio + Mertec + Fungafloor) sobre las frutas de banano (*Musa* spp.), y donde se concluyó que no hubo significancia estadística entre los tratamientos respecto a la calidad de la fruta; sin embargo, la hormona AG₃, presentó ventajas sobre el testigo respecto al porcentaje de fruta madura y menor índice de pudrición del pedúnculo de los dedos (Sosa, 2016). En Costa Rica, se evaluó la aplicación poscosecha de AG₃ (N-Large Premier®) sobre la calidad del banano dátil (*Musa* AA cv. Pisang más) y se concluyó que la aplicación de AG₃ no incrementó el tiempo que tardan los frutos en obtener el color de consumo respecto al testigo; sin embargo, si mejoró la calidad composicional de la fruta con un mayor contenido de polifenoles, azúcares totales y sólidos solubles respecto al testigo. Asimismo, la dosis de 1,25 mg/L de AG₃ fue más eficiente en la preservación de la calidad composicional de los frutos (Meoño, 2017).

2.2.4.2. Rumba®

a. Descripción

Rumba® es un producto regulador de crecimiento de plantas, a base de un extracto de cultivo microbiano de algas marinas, que son precursores de auxinas, giberelinas y citoquininas, más de enzimas y aminoácidos. Cuando este producto balanceado es aplicado a las plantas, proporciona fitohormonas y elementos menores que son esenciales para un incremento significativo de los rendimientos y calidad de las cosechas (Silvestre, 2021).

b. Características

Con diferencia de fertilizantes con pH muy ácidos o alcalinos; Rumba® puede ser aplicado con gran mayoría de fertilizantes foliares y plaguicidas debido a su compatibilidad; pero se debe realizar una prueba previa de compatibilidad (Silvestre, 2021).

c. Componentes

Silvestre (2021), lo describe:

Extractos de cultivos microbianos **1,10 %**

Mezcla de aminoácidos y enzimas

Estimulante del crecimiento con actividad citoquímica

Inertes **98,90 %**

Propiedades físicas y químicas

Apariencia : Líquido marrón claro a marrón oscuro.

Densidad : 1 075 a 1 085 g/mL.

pH : 4 a 7.

Solubilidad : Alta solubilidad.

d. Algunas investigaciones realizadas

En Arequipa, se evaluó la aplicación de las dosis de 50 mL (1 ppm de ingrediente activo (i.a.)), 150 mL (3 ppm de i.a.) y 250 mL (5 ppm de i.a.) de Rumba® en 50 L de agua, respectivamente, en bayas de *Vitis vinífera* L. (uva) con un calibre de 10 mm de diámetro ecuatorial. Al final del experimento se concluyó que la dosis 250 mL de Rumba® influyó a obtener bayas de uva con mejor calibre, peso de baya y racimo, y con bayas de buena uniformidad respecto al alto rango de calibre (XXL); además esta dosis influyó a obtener mayor rendimiento y rentabilidad (Aza, 2014). En Tacna, se evaluó la aplicación del efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento de *Capsicum annuum*; concluyéndose que la aplicación de 800 mL/ha de Rumba® a los 10 días después del trasplante, inicio de la floración y a los tres días antes de la cosecha, alcanzó un rendimiento de 38,08 t/ha de pimiento, siendo significativamente mayor al testigo (Nina, 2016). En Chachapoyas, se evaluó la aplicación de varios reguladores hormonales en el crecimiento y producción de hijuelos de *Ananas comosus*; concluyéndose que estadísticamente la aplicación de 250 mL de Rumba®/200 L de agua, logró el mayor rendimiento con siete hijuelos por planta (Chichipe, 2019).

2.3. Trabajos relacionados con investigaciones sobre kión

Se realizó la evaluación de la mejor combinación de auxinas, ácido indolacético (AIA), ácido naftalenacético (ANA), citoquininas kinetina (Kin) y bencil aminopurina (BAP) en un medio de Murashigue y Skoog (MS) modificado para la propagación in vitro de kión. Se comprobó que la combinación más eficaz fue entre ANA más BAP y se observó que el kión responde bien a dosis altas de BAP (5,00 y 7,50 mg/L) durante la etapa de establecimiento; pero a su vez, se observó que en un medio de crecimiento de MS con 5 mg/L de BAP se multiplicó satisfactoriamente, obteniéndose plantas de kión completas con raíces y hojas listas para la

etapa de aclimatación (invernadero). En el invernadero se cultivaron en cajas de plástico (para mantener temperatura altas y humedad) en un medio pasteurizado orgánico y después de dos semanas, las plantas crecieron aceleradamente (Peñaherrera, 1998).

Se evaluó la aplicación de los abonos orgánicos Nutri full, Humus Ca-B, Seaweed extract y Fungi organ, y del regulador hormonal Cytokin para el crecimiento y producción de kión. Se concluyó que la aplicación del abono Humus Ca-B alcanzó mayor porcentaje de emergencia a los 30, 40 y 50 días después de la aplicación con 31,00, 40,00 y 57,00 %, respectivamente; mientras que el mayor porcentaje de brotes se obtuvo con Seaweed extract con 17,00 y 19,30 brotes a los 150 y 190 días después de la siembra, respectivamente. De todos los abonos; Seaweed extract alcanzó mayor rendimiento (6 081.20 kg), pero superado por el regulador hormonal Cytokin (1 1876.10 kg/ha); además Cytokin generó una rentabilidad mayor con 191,30 %; mientras que el abono orgánico Seaweed extract produjo una rentabilidad de 72,20 %, mayor a los demás abonos (Vélez, 2019).

Se evaluó el efecto de dos fuentes de fertilizantes en el rendimiento de kión, concluyéndose que la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el cultivo del kion significativamente obtuvo mayor número de hijuelos/rizoma (17,97) bajo una dosis de 4 000 kg/ha de gallinaza y 75 kg/ha de urea; mientras que el menor número de hijuelos por rizoma (5,33) se alcanzó al no aplicar gallinaza y urea. Asimismo, se comprobó que se da un comportamiento ascendente en cuanto a fuente, dosis y número de hijuelos, porque a medida que incrementa la dosis de gallinaza y urea, incrementa el número de hijuelos por rizoma. Finalmente, al aplicar 2 000 kg/ha de gallinaza y 75 kg/ha de urea, se llegó a obtener el mayor rendimiento del cultivo de kión con 598,63 kg/ha (Orellana, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación política y geográfica

El trabajo de investigación se desarrolló en campo definitivo del fundo del señor Hipólito Gavidia Ledesma, ubicado:

3.1.1.1. Política

Caserío	:	Chunatahua
Distrito	:	Mariano Dámaso Beraún
Provincia	:	Leoncio Prado.
Región	:	Huánuco

3.1.1.2. Geográfica

Longitud este	:	397275.3 m
Latitud norte	:	1048672.8 m
Altitud	:	877,00 m s. n. m.

3.1.2. Mapa satelital

El campo experimental se encuentra a 500 m del caserío de Chunatahua y a la margen izquierda de la carretera del caserío Cayumba con Chunatahua (Figura 2):



Fuente: Google Earth (2022).

Figura 2. Mapa satelital de la ubicación del campo experimental.

3.1.3. Clima

La investigación se realizó entre los meses de junio del año 2021 a enero del año 2022 y durante esos meses, los promedios mensuales de temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial de acuerdo a los registros de la Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones de Tingo María (2022) (Tabla 3), fueron iguales a 25,59 °C, 80,47 % y 262,58 mm, respectivamente.

Tabla 3. Datos meteorológicos registrados durante el experimento entre los meses de junio del año 2021 a enero del año 2022.

Meses	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/mensual)
	Máxima	Mínima	Media		
Año 2021					
Junio	29,91	20,20	25,05	80,15	154,00
Julio	30,32	19,47	24,89	76,38	155,23
Agosto	30,87	19,53	25,20	76,24	203,21
Setiembre	31,68	20,16	25,92	75,46	97,02
Octubre	31,95	20,88	26,42	76,52	333,65
Noviembre	30,41	21,12	25,76	79,17	611,29
Diciembre	30,75	21,23	25,99	99,03	318,41
Año 2022					
Enero	30,20	20,78	25,49	80,84	227,80
Promedio	30,76	20,42	25,59	80,47	262,58

Fuente: Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones de Tingo María (2022).

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

3.2.1.1. Semillas e insumos

❖ Semillas

- Rizomas de *Zingiber officinale* (kión).

❖ Insumos

• Reguladores de crecimiento

- N-Large Premier® (ácido giberélico) (1,00 L).
- Rumba® (citoquinina) (1,00 L).

• Fertilizantes o abonos

- Cal apagada.

- Compost agrícola.

- **Insumos de sanidad vegetal**

- Fungicida Homai (Thiophanate methyl + Thiram) (1,00 kg).
- Insecticida Oncol (Benfuracarb) (1,00 L).

3.2.1.2. Materiales de campo

Machetes, azadones, jeringas médicas, baldes de 500 ml y 100 ml, tinas de polipropileno (200 l), probeta graduada 100 ml, balanza granulométrica de cuatro dígitos, regla milimétrica, wincha 50 m, tablero de triplay de 0,30 x 0,30 m, listones de madera de 1,00 m y malla raschell.

3.2.1.3. Materiales de escritorios

Cuaderno de campo, lapiceros y plumones indelebles.

3.2.1.4. Equipos

Vernier digital y cámara fotográfica digital.

3.2.2. Metodología

3.2.2.1. Método estadístico

a. Componentes en estudio

❖ Variable dependiente

- Rizomas de kión.

❖ Variables independientes

- Dosis de N-Large Premier® (6,60 % de ácido giberélico).
 - 15 mL/100 L de agua.
 - 25 mL/100 L de agua.
 - 55 mL/100 L de agua.
- Dosis de Rumba® (1.10 % de citoquininas).
 - 125 mL/100 L de agua.
 - 180 mL/100 L de agua.
 - 250 mL/100 L de agua.

b. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio son en base a las tres dosis de cada regulador de crecimiento y se presenta de la siguiente forma (Tabla 4):

Tabla 4. Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamientos en estudio		Reguladores de crecimiento
Clave	Descripción	
T ₁	N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)	6,60 % AG ₃
T ₂	N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)	6,60 % AG ₃
T ₃	N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)	6,60 % AG ₃
T ₄	Rumba® (125 mL/100 L de agua)	1,10 % citoquinina
T ₅	Rumba® (180 mL/100 L de agua)	1,10 % citoquinina
T ₆	Rumba® (250 mL/100 L de agua)	1,10 % citoquinina
T ₇	N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)	AG ₃ + Citoquinina
T ₈	Testigo (sin reguladores de crecimiento)	

AG₃ = Ácido giberélico.

c. Diseño experimental

Para la presente investigación, se utilizó el diseño de bloques completamente al azar con un total de ocho tratamientos distribuidos en cuatro bloques.

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Dónde:

Y_{ij} = Respuesta obtenida en la unidad experimental del j-ésimo bloque y donde se aplicó el i-ésimo tratamiento en estudio.

μ = Efecto de la media general.

σ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

β_j = Efecto del j-ésimo bloque.

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental que se obtuvo en la unidad experimental del j-ésimo bloque en la que se aplicó el i-ésimo tratamiento.

Para:

i = 1, 2, ..., 8 tratamientos.

j = 1, 2, ..., 4 bloques.

d. Análisis estadístico

❖ Análisis de variancia y prueba de Duncan

Para este estudio se usó el software InfoStat versión español 2019 para hallar el análisis de variancia (F. tab. = 0,01-0,05) (Tabla 5) y coeficiente de variación de los ensayos (2) y asimismo, se halló las diferencias entre las medias de los tratamientos en estudio obtenidos en las diferentes evaluaciones mediante la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Tabla 5. Modelo del análisis de variancia.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F Cal.	F Tab.
Tratamientos	T-1	SC _{trat}	SC _{trat} /gl _{trat} = CM _{trat}	CM _{trat} /CM _{ee}	F $_{\alpha}(gl_{trat}, gl_{ee})$
Bloques	b-1	SC _{bloq}	SC _{bloq} /gl _{bloq} = CM _{bloq}	CM _{bloq} /CM _{ee}	F $_{\alpha}(gl_{bloq}, gl_{ee})$
Error experimental	(T-1)x(b-1)	SC _{ee}	SC _{ee} /gl _{ee} = CM _{ee}		
Total	(Txb)-1	SC _{total}			

T = tratamientos, b = bloques.

El coeficiente de variación se halló de la siguiente forma:

$$CV = \frac{\sqrt{CM_e}}{Y...} \times 100 \quad (2)$$

Donde:

CV = Coeficiente de variación.

CM_e = Cuadrado medio del error.

Y... = Promedio total de los tratamientos.

❖ Coeficiente de correlación lineal simple (r)

Para hacer el análisis de correlación se utilizó el software Microsoft Excel con el fin de medir la significación de intensidad del grado de asociación entre dos variables (independiente y dependiente) o las variables X e Y. Para eso, el valor de “r” varía entre -1 y +1, y a medida que “r” se aproxime a -1 o +1; la asociación es mayor, y cuando se aproxima a cero la asociación disminuye o desaparece (Felipe, 2007 citado por Ruiz, 2013):

$$-1 \leq r \leq 1 \quad (3)$$

Donde:

Si r = -1; la asociación es perfecta, pero de forma inversa.

Si r = +1; también la asociación es perfecta pero directa.

Si r = 0; no existe asociación entre las dos variables.

e. Características del campo experimental

Los croquis de las parcelas y bloques del campo experimental presentan las siguientes dimensiones (Anexo, Figuras 18 y 19):

❖ **Dimensiones del área experimental**

Largo	: 47,50 m.
Ancho	: 8,00 m.
Área total del experimento	: 380,00 m ² .
Total de rizomas	: 768.
Distanciamiento entre rizomas	: 0,50 m.
Distanciamiento entre hileras	: 1,00 m.

❖ **Dimensiones del bloque experimental**

Número de bloques	: 4.
Largo	: 47,50 m.
Ancho	: 2,00 m.
Área del bloque	: 95,00 m ² .
Parcelas por bloque	: 8.
Total de rizomas por bloque	: 192.
Rizomas a evaluar	: 64.

❖ **Dimensiones de la parcela experimental**

Largo	: 5,00 m.
Ancho	: 2,00 m.
Área de la parcela	: 10,00 m ² .
Rizomas por parcela	: 24.
Rizomas a evaluar por parcela	: 8.

3.2.2.2. Metodología en fase de campo

a. Preparación y demarcación del terreno

El terreno elegido de 380,00 m² (Anexo, Figura 12) fue de pendiente plana y aproximadamente por cinco años no sostuvo cultivo alguno, por ende, en la primera semana de junio del año 2021 se tuvo que eliminar al ras del suelo todas las malezas y arbustos del campo experimental con el uso de herramientas como machete y azadón. Toda esta actividad nos tomó un día y para dejar limpio el terreno, los restos fueron llevados a un costado del campo experimental. Al día siguiente de la limpieza del terreno, con una wincha de 50 m se hizo las mediciones de toda el área experimental, bloques y parcelas experimentales según el croquis (Anexo, Figura 12). Luego en cada punto o eje perpendicular; se clavó una estaca delgada de madera de 1,00 m aproximadamente para así poder sostener la rafia que demarcaba el área experimental, y los bloques y parcelas correspondientes. Posteriormente y para evitar el ingreso de animales silvestres o domésticos (gallinas), se rodeó toda el área experimental con

mallas Raschell de color verde y negro a una altura de 1,00 m aproximadamente (Anexo, Figura 12). Finalmente, y según el croquis, se utilizaron palos delgados de arbustos de aproximadamente 0,50 m para sujetar a cada plato de tecnopor donde se demarcó los códigos o claves de cada tratamiento en estudio (Tabla 4).

b. Preparación de los rizomas de kión y aplicación de los reguladores hormonales

❖ Adquisición de los rizomas

A la tercera semana del mes de julio del 2021 se adquirieron los rizomas de kión de un ecotipo en producción del fundo de la señora Eloyza Gavidia Ledesma, ubicado en el caserío Chunatahua, distrito Mariano Dámaso Beraún, provincia de Leoncio Prado. Estos rizomas fueron seleccionados y, por lo tanto, estaban libres de algún daño por insecto plaga o algún fitopatógeno causante de enfermedades en los rizomas; además, de acuerdo a la recomendación de Brunner (2019), se seleccionaron rizomas que poseían de tres o cuatro brotes con un peso promedio entre 50 y 60 g (no deshidratadas) y con una dimensión aproximada de 2,50 a 3,80 cm.

❖ Tratamiento sanitario de los rizomas

Al día siguiente de la adquisición y selección de los rizomas a sembrar y como medida sanitaria, se les remojó por cinco minutos en una solución de 200 g del fungicida Homai (Thiophanate methyl + Thiram) más agua en una tina de polipropileno (200 L de agua) y posteriormente se les remojó por 5 minutos en una solución a base de 1,00 L del insecticida Oncol (Benfuracarb) más agua en otra tina de polipropileno (200 L de agua). Luego se les dejó secar en un ambiente fresco por días antes de la siembra de los rizomas. Al respecto, tanto el remojo y secado se hizo en un lugar cercano al campo experimental.

❖ Elección de las dosis de los diferentes reguladores hormonales

La elección de las distintas dosis de reguladores hormonales N-Large Premier® (6,60 % de ácido giberélico) y Rumba® (1,10 % de citoquininas), se hizo en función a las dosis recomendadas por las empresas que distribuyen estos productos y también en base a investigaciones realizadas por Aza (2014), Llaro (2016), Nina (2016), Sosa (2016), Meoño (2017) y Chichipe (2019) sobre estos productos en diferentes cultivos. Por lo tanto, se eligió la dosis promedio más recomendada y en base a ello, se eligió tres niveles de dosis (baja, medio y alta) de los reguladores N-Large Premier® y Rumba® en 100 L de agua (Tabla 4) para 1000 kg de rizomas fueron: 15, 25 y 55 mL de N-Large Premier®, respectivamente; y 125, 180 y 250 mL de Rumba®, respectivamente. Respecto al tratamiento T₇ (N-Large Premier® (25

mL) + Rumba® (180 mL)), se utilizó las dosis de niveles medios elegidos de ambos reguladores hormonales que podrá ser utilizado como testigo.

❖ Preparación y aplicación de los reguladores hormonales

El 23 de julio por horas de la mañana, se hizo la preparación y las aplicaciones de los reguladores hormonales (Tabla 4) a los rizomas de kión antes de la siembra. Para extraer las dosis de 15, 25 y 55 mL del regulador N-Large Premier®, respectivamente; y 125, 180 y 250 mL del regulador Rumba®, respectivamente; se utilizó una jeringa médica milimetrada para luego que cada dosis sea mezclada en 100 L de agua en una tina polipropileno (200 L) de forma separada para no mezclar las dosis. Después de mezclar y uniformizar cada dosis de cada regulador fitohormonal con el agua en la tina y por separado, se procedió a remojar los rizomas a sembrar por un período aproximado de 15 minutos de acuerdo al orden correspondiente (Tabla 6). Finalmente, y después de que los rizomas fueron remojados en su correspondiente solución en base a las dosis (Tabla 6), se extrajeron y se les colocó en un lugar aireado para la posterior de la siembra de los rizomas.

Tabla 6. Orden de remojo y dosis de los reguladores hormonales para 1000 kg de rizomas de kión de los tratamientos en estudio.

Remojo de rizomas		Regulador hormonal			Agua
Orden	(minutos)	Clave	Nombre	(mL)	(L)
1	15,00	T ₁	N-Large Premier®	15,00	100,00
2	15,00	T ₂	N-Large Premier®	25,00	100,00
3	15,00	T ₃	N-Large Premier®	55,00	100,00
4	15,00	T ₄	Rumba®	125,00	100,00
5	15,00	T ₅	Rumba®	180,00	100,00
6	15,00	T ₆	Rumba®	250,00	100,00
7	15,00	T ₇	N-Large® + Rumba®	25,00 + 180,00	100,00

c. Siembra de los rizomas de kión

❖ Distanciamiento de siembra

Se realizó 3 días antes de la siembra de los rizomas de kión, con el uso de la palana se realizó el pocelado (abertura de hoyos) a una profundidad aproximadamente de 10 cm para sembrar los rizomas de kión y a un distanciamiento de siembra

de 1,00 m entre hileras y a 0,50 m entre rizomas (Anexo, Figura 14). Posteriormente al poceado y finalmente, en cada hoyo, se llegó a aplicar 10,00 g de cal apagada por hoyo con el objetivo de elevar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y asimismo de proveer nutrientes a los rizomas de kión.

❖ **Siembra de los rizomas**

La siembra de los rizomas se hizo la siembra el mismo día (23 de julio del 2021) que se remojó los rizomas en las correspondientes dosis de los reguladores hormonales (Tabla 6). Ante de la siembra, con balde se regó 500 mL de agua a cada hoyo de siembra debido a la ausencia de lluvias por esas fechas. Los rizomas después del remojo con sus correspondientes dosis de los reguladores hormonales (Tabla 6), fueron trasladados al campo experimental evitando que se marchiten por efectos del sol. Ya en el campo experimental se procedió a sembrar un rizoma de kión por hoyo de acuerdo a la distribución de los tratamientos en estudio en el croquis experimental (Anexo Figura 18), poniendo el rizoma de forma vertical en cada hoyo y luego tapando a este con la misma tierra. Finalmente, y al término de la siembra se hizo riego de forma uniforme para evitar la insolación.

d. Manejo agronómico

❖ **Riego**

Posteriormente a la siembra de los rizomas de kión, entre los meses de julio, agosto y las primeras semanas de septiembre debido a las altas temperaturas y las bajas precipitaciones, se hicieron riegos tres veces a la semana por horas de la tarde entre las 4:00 a 5:00 p. m.

❖ **Control fitosanitario**

Antes de la siembra se aplicó un nematicida y fungicida a los rizomas de kión. Después de la siembra se realizó monitoreos cada 15 días para verificar daños de insectos plagas y enfermedades a los hijuelos de kión. Finalmente, y durante todo el experimento no se encontraron problemas de plagas y enfermedades.

❖ **Control de malezas**

Posteriormente a la siembra de los rizomas de kión, con una palana se hizo deshierbos cada mes.

❖ **Aporque y drenaje**

Se realizó a finales del mes de octubre del año 2021. Se hizo un solo aporque para reducir la quemadura de los nuevos brotes y para mantener la humedad del suelo para que los rizomas tengan un buen desarrollo.

❖ **Recalce o resiembra**

El recalce se realizó a los 30 días después de la siembra de los rizomas kión, reemplazando a los rizomas que no llegaron a emitir brotes durante los 30 días después de la siembra.

3.2.2.3. Variables a registrar

a. Porcentaje de mortalidad de los rizomas de kión

Se evaluó el porcentaje durante un período de 30 días desde inicio de la brotación de los rizomas después de la siembra de los rizomas en cada parcela por tratamiento en estudio. Al finalizar, se contó los rizomas que no emitieron ningún brote y que estén en mal estado por parcela y tratamiento. Este porcentaje de mortalidad de los rizomas se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% M = \frac{TRN}{TRT} \times 100 \quad (4)$$

Donde:

% M = Porcentaje de mortalidad.

TRN = Total de rizomas necrosados.

TRT = Total de rizomas por tratamiento.

b. Número de brotes por rizoma de kión desde el inicio de brotación durante 30 días

Después de inicio de la brotación en los rizomas de kión; se registró el número de brotes emitidos por rizoma cada día durante ese período de tiempo.

c. Biometría de los hijuelos de kión

❖ Parte área del hijuelo

Estas variables se evaluaron cada 15 días desde el inicio de la emisión del brote/rizoma. Pero, sólo se tomó en cuenta la medición a los 120 días después de iniciado la brotación y para eso, se evaluaron a ocho hijuelos emitidos por rizoma de cada parcela experimental (Anexo, Figura 19) perteneciente a algún tratamiento en estudio.

- Altura del hijuelo

Con una cinta métrica se midió la altura del hijuelo de kión, midiendo desde la inserción del brote en el rizoma hasta el ápice del hijuelo.

- Diámetro del hijuelo

La medición del diámetro del hijuelo, se realizó con un vernier mecánico midiendo la parte media (diámetro) del hijuelo.

- Número de hojas/hijuelo

Esta actividad se evaluó visualmente para contabilizar el número de hojas emitidas/hijuelo.

❖ Peso de los hijuelos/rizoma a los 120 días después de iniciado la brotación

Finalmente, a los 120 días después de inicio de la brotación de los hijuelos/rizoma; los hijuelos cosechados por rizoma fueron pesados en una gramera digital y en base al número de hijuelos, se obtuvo el peso de un hijuelo con la siguiente fórmula:

$$PH (g) = \frac{PHR}{THR} \quad (5)$$

Donde:

PH = Peso de un hijuelo (g).

PHR = Peso de los hijuelos/rizoma.

THR = Total de hijuelos/rizoma.

d. Número de hijuelos de ríon/rizoma

Se cosechó y contabilizó el número de hijuelos/rizoma a los 120 días después de iniciado la brotación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Mortalidad de los rizomas kión

4.1.1. Análisis de variancia

De acuerdo al análisis de variancia (Tabla 7) de los resultados de los tratamientos en estudio en la variable de mortalidad de rizomas de kión después de la siembra durante 30 días de evaluación desde el inicio de la brotación, se concluye lo siguiente: a) No existen diferencias estadísticas entre los bloques, es decir que los bloques no influyeron sobre los resultados obtenidos. b) Si existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio; es decir, al menos un tratamiento es estadísticamente diferente en la mortalidad de rizomas de kión que los demás tratamientos en estudio y por lo tanto se realizará una prueba de comparación de medias entre los tratamientos en estudio. c) El coeficiente de variabilidad de los resultados en esta variable de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos en estudio; fue igual a 25,30 % y cuyo valor según Gutiérrez y De La Vara (2012), coeficientes que se encuentran en ese rango, indica una leve homogeneidad de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos.

Tabla 7. Análisis de variancia para la mortalidad de los rizomas de kión después de la siembra.

^{1/} Fuente de variancia	G.L.	S.C.	C.M.	F cal	F tab ($\alpha = 0,05$)	F tab ($\alpha = 0,01$)
Bloques	3	0,26	0,09 ^{NS}	0,78	3,07	4,87
Tratamientos	7	3,40	0,49 ^{AS}	4,41	2,49	3,64
Error experimental	21	2,31	0,11			
Total	31	5,97				
C.V. (%)		25,30				

^{1/} Valores transformados $\sqrt{(x+1)}$.

G.L. = Grados de libertad.

C.M. = Cuadrados medio.

C.V. = Coeficiente de variación.

AS = Existen diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

NS = No existen diferencias significativas.

4.1.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)

Después de la brotación de los hijuelos, se evaluó por 30 días el número de rizomas de kión que murieron vegetalmente; es decir, aquellos rizomas de kión que no emitieron ningún brote después de la siembra y donde se observó que el tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores de crecimiento)), estadísticamente obtuvieron el mayor número de rizomas

mueritos en comparación a los demás tratamientos en estudio con promedio de 3,50 rizomas/parcela (24 rizomas/parcela (Anexo, Figura 19)), posiblemente porque no se aplicó ningún regulador crecimiento, porque los reguladores de crecimiento son sustancias que controlan distintos procesos bioquímicos y fisiológicos de las plantas como la germinación de las semillas (Graeber et al., 2012) y lo que posiblemente permitió que los rizomas tratados con las distintas dosis de los reguladores Rumba® y N-Large Premier®, hayan mayormente brotado.

Tabla 8. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para la mortalidad de rizomas de kión después de la siembra por parcela experimental.

Tratamientos en estudio		^{1/} Mortalidad de rizomas por parcela		
Clave	Descripción	(Rizomas)	(Rizomas)*	Significancia
T ₈	Testigo (sin reguladores de crecimiento)	2,09	3,50	a
T ₇	N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL)	1,39	1,33	b
T ₆	Rumba® (250 mL)	1,43	1,25	b
T ₂	N-Large Premier® (25 mL)	1,18	0,50	b
T ₃	N-Large Premier® (55 mL)	1,18	0,50	b
T ₁	N-Large Premier® (15 mL)	1,10	0,25	b
T ₅	Rumba® (180 mL)	1,10	0,25	b
T ₄	Rumba® (125 mL)	1,00	0,00	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

^{1/} Valores transformados $\sqrt{(x + 1)}$. * Valores reales.

El regulador N-Large Premier® es una solución concentrada de ácido giberélico (Stoller, 2021), mientras que el regulador Rumba® es un extracto microbiano de algas marinas precursores de auxinas, citoquininas y giberelinas (Silvestre, 2021), y cuyos contenidos en ambos reguladores posiblemente influyeron en que los rizomas tratados con estos reguladores, obtuvieran significativamente menor número de rizomas que no emitieron brotes durante más de 30 días después de la siembra, porque el etileno y giberelinas influyen sobre el desarrollo de la radícula (Miransari y Smith, 2014), porque las giberelinas producen la enzima mananasa, la cual juega un rol importante en la germinación de las semillas (Wang et al., 2005), mientras que las auxinas en interacción con giberelinas y etileno, influyen sobre la germinación de las semillas y establecimiento de las plántulas en campo definitivo (Fu y Harberd, 2003).

De los 96 rizomas de kión sembrados del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)); 14,58 % murieron (14 rizomas) y fue el porcentaje más alto de mortalidad en comparación a los demás tratamientos (Figura 2), porque a estos rizomas no se les aplicó ni regulador hormonal, lo cual posiblemente hubiese supuesto en efecto un menor número de rizomas muertos como la baja mortalidad de los rizomas que fueron tratados por los reguladores N-Large Premier® y Rumba®, porque estos reguladores actúan y afectan procesos biológicos que aceleran la germinación y enraizamientos de las plantas cuando son aplicados (Fu y Harberd, 2003). Además, estos reguladores hacen frente al estrés biótico y abiótico (Wang et al., 2005, Miransari y Smith, 2014), como las altas temperaturas y baja precipitación entre los meses de julio a septiembre del 2021 (Tabla 3), lo que posiblemente influyó también a que el tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores de crecimiento)), obtuviera un altísimo porcentaje de mortalidad de rizomas sumado a la imposibilidad de emisión de brotes de los rizomas.

(MarcadorDePosición1)

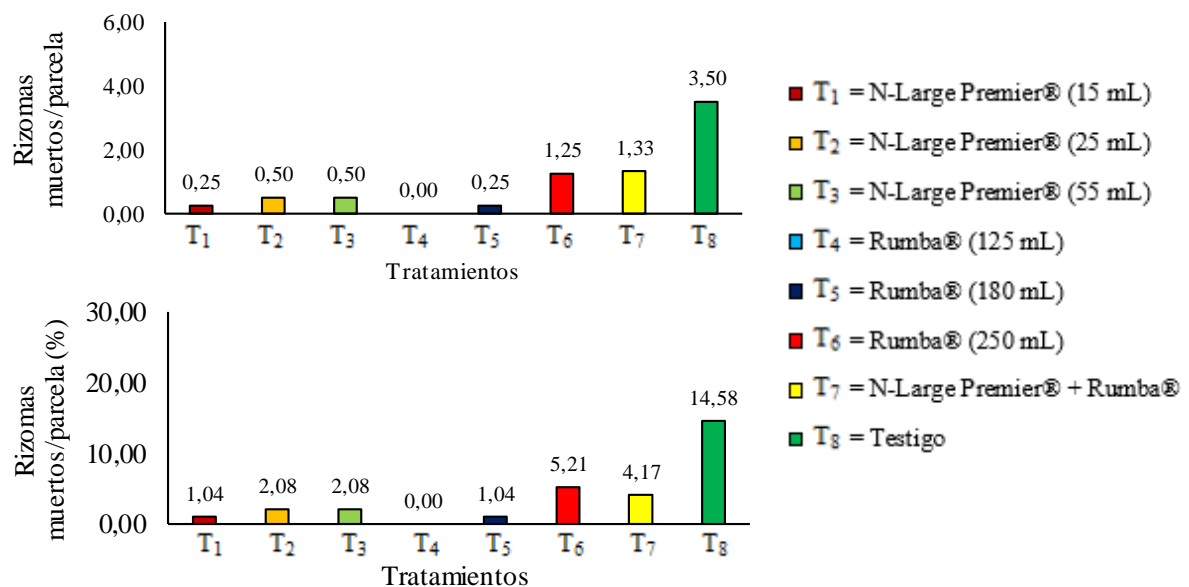


Figura 3. Porcentaje de mortalidad de los rizomas después de la siembra de los tratamientos en estudio.

4.2. Número de brotes desde el inicio de brotación durante 30 días

4.2.1. Análisis de variancia

Desde inicio de la brotación en los rizomas, por 30 días se evaluó el total de brotes que emergieron de los rizomas sembrados de kión y de acuerdo al análisis de variancia de los resultados obtenidos de los tratamientos en estudio para esta variable (Tabla 9), se concluye lo siguiente: a) No existen diferencias estadísticas significativas entre los bloques; es decir que los bloques no tuvieron influencia sobre los resultados obtenidos. b) No existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio; es decir, que ningún

tratamiento se diferencia estadísticamente entre los tratamientos en el número de brotes desde el inicio de brotación durante 30 días, por lo que no se hará ningún análisis comparativo entre los promedios de los tratamientos en estudio. c) El valor del coeficiente de variabilidad para el número de brotes desde el inicio de brotación durante 30 días, nos indica que los resultados obtenidos de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos en estudio, fue igual a 14,25 % y cuyo valor según Gutiérrez y De La Vara (2012), coeficientes que se encuentran en ese rango, indica muy buena homogeneidad de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos en estudio.

Tabla 9. Análisis de variancia para el número de brotes de kión por rizoma durante 30 días después del inicio de la brotación.

Fuente de variancia	G.L.	S.C.	C.M.	F cal	F tab ($\alpha = 0,05$)	F tab ($\alpha = 0,01$)
Bloques	3	9,84	3,28 ^{NS}	0,73	3,07	4,87
Tratamientos	7	50,47	7,21 ^{NS}	1,61	2,49	3,64
Error experimental	21	93,91	4,47 ^{NS}			
Total	31	154,22				

C.V. (%) 14,25

G.L. = Grados de libertad.

C.M. = Cuadrados medio.

C.V. = Coeficiente de variación.

NS = No existen diferencias significativas.

4.2.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)

Después de evaluar por 30 días desde inicio de la brotación de los hijuelos de ocho rizomas de kión por parcela experimental; se contabilizó los brotes emitidos por rizoma de kión de cada tratamiento en estudio y se encontró que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio para el promedio de brotes/rizoma (Tabla 9). Sin embargo, aritméticamente el tratamiento T₆ (Rumba® (250 mL)) emitió 2,13 brotes por rizoma por 30 días y los rizomas por los demás tratamientos emitieron en promedio de 1,53 a 1,97 brotes por rizoma (Tabla 10) y donde el tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) aritméticamente emitió en promedio el menor número de brotes por rizoma y es que además, los rizomas tratados con los reguladores ayudaron a emitir en promedio 1,81 a 2,13 (Tabla 10), porque los reguladores estimulan la emisión de las raíces y desarrollo de la planta (Graeber et al., 2012), como en caso

de la auxina, esta se encarga de activar el crecimiento (Fu y Harberd, 2003), mientras que las giberelinas se encargan de la elongación del tallo (Wang et al., 2005) y en conjunto ayudaron a que posiblemente los rizomas, obtengan mayor brotación.

Tabla 10. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para el número de brotes de kión de los rizomas por parcela neta durante 30 días después del inicio de la brotación.

Tratamientos en estudio		Total (promedio) de brotes	
Clave	Descripción	Por rizoma	Significancia
T ₆	Rumba® (250 mL)	2,13	a
T ₅	Rumba® (180 mL)	1,97	a
T ₇	N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL)	1,91	a
T ₁	N-Large Premier® (15 mL)	1,84	a
T ₂	N-Large Premier® (25 mL)	1,84	a
T ₃	N-Large Premier® (55 mL)	1,81	a
T ₄	Rumba® (125 mL)	1,81	a
T ₈	Testigo (sin reguladores de crecimiento)	1,53	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)), estadísticamente presentó mayor porcentaje de mortalidad de rizomas (Tabla 8) y lo que indica que los rizomas tratados con los reguladores hormonales fueron beneficiados fisiológicamente, porque les dio más estabilidad para tolerar los niveles de estrés que probablemente provocaron las temperaturas altas y bajos niveles de precipitación durante los meses de julio a septiembre (Tabla 3), porque este cultivo necesita altas horas de sol durante la germinación, pero no soporta épocas secas (Vergara, 2007) y por eso probablemente, los rizomas tomaron aproximadamente 50 días desde la siembra en que inicien la brotación de los hijuelos de kión, porque el inicio de la brotación da aproximadamente se da 30 a 38 días después de la siembra (Chavarría et al., 2005; Méndez y Amaya, 2013) y por ende, la aplicación de reguladores hormonales ayudaron a tolerar estas condiciones, porque los reguladores en las plantas no sólo aumentan la actividad fotosintética, reduce el consumo de agua y tolera estrés abiótico (Alcántara et al., 2019) y razón por el cual, ayudaron a obtener menor porcentaje de mortalidad de rizomas y mayor brotación por rizomas.

Durante 30 días de evaluación desde inicio de la brotación de hijuelos de *Z. officinale* (kión) de los rizomas de los tratamientos en estudio, se observa que en promedio 46 % del total de brotes emitidos en 30 días, se hicieron en los primeros diez días desde inicio de la brotación (Figura 4c) y eso se observa con en el promedio de brotes/rizoma en los primeros

diez días después de la brotación en los tratamientos en estudio con excepción del tratamiento T₁ (N-Large Premier® (15 mL)) (Figura 4b), porque la emisión de brotes/rizoma se reduce en los próximos 20 días después de la brotación. Es más, se observa que 60 % del total de brotes emitidos por rizoma se hizo en los primeros 15 días desde inicio de la brotación (Figura 4c), por lo que se puede concluir que la mayor emisión de brotes de *Z. officinale* (kión) se da en los primeros días desde el inicio de la brotación.

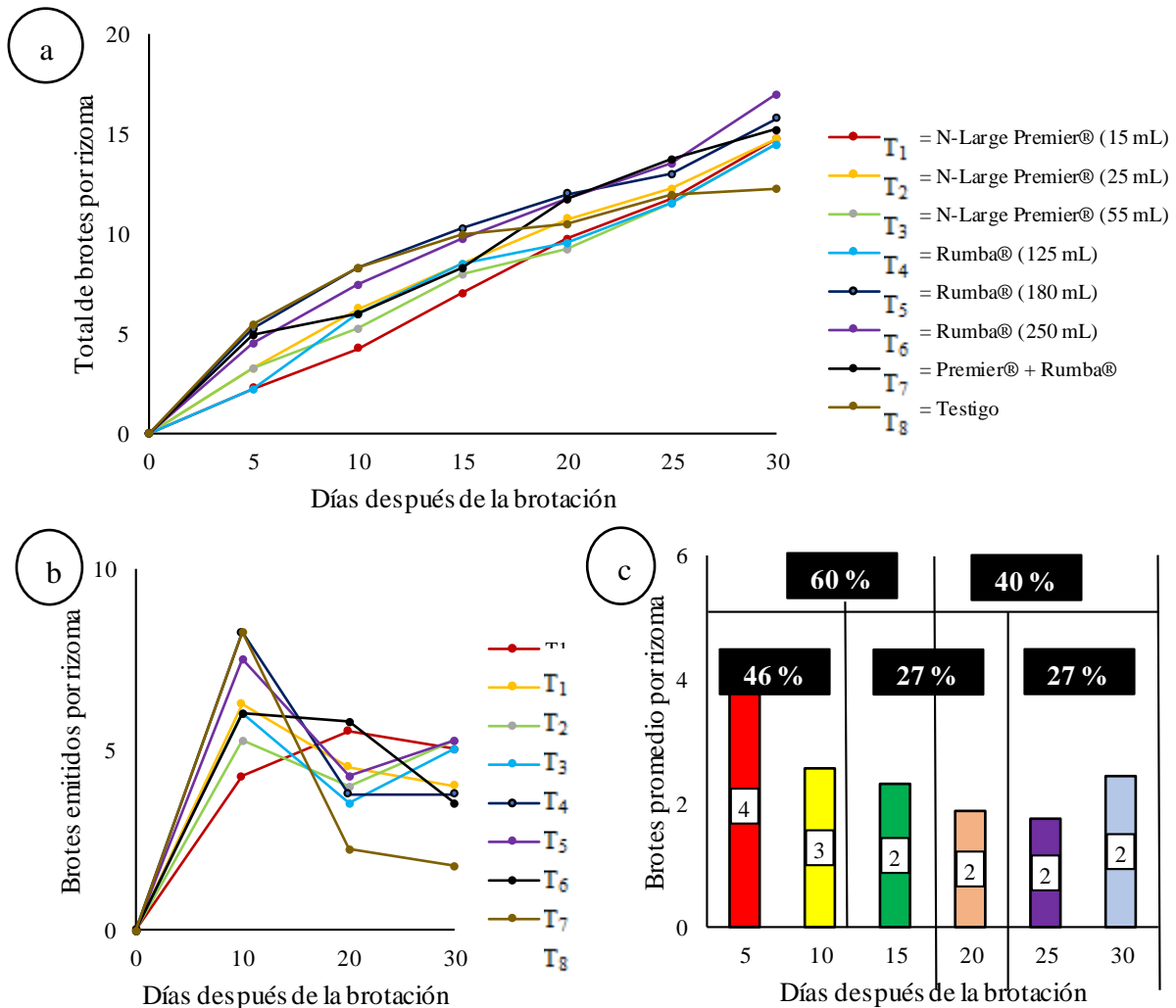


Figura 4. Brotes de kiñon por rizoma de los tratamientos en 30 días después de la brotación: a. Total de brotes/rizoma, b. Promedio de brotes/rizoma, c. Promedio de brotes/rizoma y porcentaje de brotación.

4.3. Biometría de los hijuelos de kiñon

4.3.1. Parte área del hijuelo

4.3.1.1. Análisis de variancia

A los 120 días después de la emisión de los hijuelos de kiñon de los rizomas, se evaluaron la altura, diámetro y número de hojas/hijuelo, y según el análisis

Tabla 11. Análisis de variancia para la altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas/hijuelo kión de la parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.

Fuente de variación	G.L.	Altura del hijuelo		Diámetro del hijuelo		Hojas por hijuelo		F Tab (α)	
		C.M.	F cal	C.M.	F cal	C.M.	F cal	0,05	0,01
Bloques	3	23,69 ^{NS}	3,33	0,03 ^{NS}	0,36	1,01 ^{NS}	1,02	3,07	4,87
Tratamientos	7	108,88 ^{AS}	15,31	3,99 ^{AS}	40,75	10,56 ^{AS}	10,66	2,49	3,64
Error experimental	21	7,11		0,10		0,99			
Total	31								
C.V. (%)		6,19		3,28		4,90			

G.L. = Grados de libertad.

C.M. = Cuadrados medio.

C.V. = Coeficiente de variación.

AS = Existen diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

NS = No existen diferencias significativas.

de variancia de los resultados obtenidos por los tratamientos para estas variables en estudio (Tabla 11), se concluye de forma siguiente: a) No hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques para las tres variables evaluadas; es decir, que los bloques no influyeron sobre los resultados obtenidos. b) Hay diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio en las tres variables evaluadas; es decir, que se realizará una comparación de promedios de los tratamientos en estudio en las tres variables de evaluación, porque es muy probable que al menos un tratamiento se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos en las variables altura y diámetro del hijuelo, respectivamente, y total de hojas/hijuelo. c) Los coeficientes de variabilidad obtenidos de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos para las variables altura, diámetro y número de hojas; fueron menores a 5,00 % y cuyos valores según Gutiérrez y De La Vara (2012), son valores que indican excelente homogeneidad de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos.

4.3.1.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)

A los 120 días después de iniciado la brotación de los hijuelos de kión de los rizomas; se vio que los hijuelos emitidos del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores de crecimiento)) estadísticamente presentaron menor altura, menor diámetro y menor número de hojas por hijuelo en comparación a los demás tratamientos en estudio (Tabla 12), porque estos rizomas de kión no fueron tratados con ninguno de los reguladores hormonales, y porque estos reguladores influyeron significativamente en la reducción en la mortalidad de los rizomas después de la siembra (Tabla 8), porque estos fitoreguladores tiene efectos positivos en el crecimiento y desarrollo de la planta (Yuste, 2007), demostrados en distintos experimentos realizados a diferentes cultivos obteniendo plantas más vigorosas, de buen porte y productivas (Castañeda, 2020) en comparación a plantas sin aplicaciones de fitoreguladores hormonales.

Por otro lado, a los 120 días después de iniciado la brotación de los hijuelos de kión, se observa aritméticamente que los hijuelos emitidos por los rizomas del tratamiento T₇ (N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL)), fueron más altos y presentaron mayor diámetro que los hijuelos emitidos de los rizomas de los demás tratamientos en estudio (Tabla 12). Sin embargo al comparar con los tratamientos en base a los reguladores hormonales, los hijuelos emitidos por los rizomas tratados con la mezcla de N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL) (T₇), fueron estadísticamente más altos y anchos en comparación a los hijuelos emitidos por los rizomas tratados con el tratamiento T₃ (N-Large Premier® (55 mL)) (Tabla 12), probablemente porque a veces se debe tener presente que no todas la dosis aplicadas tienen el mismo efecto sobre las plantas y varían dependiendo de la genética de la planta y como estas interactúan con los factores externos (Yuste, 2007; Alcántara et al., 2019).

Tabla 12. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para la altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas por hijuelo de kiñon por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.

Tratamientos en estudio		Altura del hijuelo		Diámetro del hijuelo		Hojas por hijuelo	
Clave	Descripción	(cm)	Significancia	(mm)	Significancia	(N°)	Significancia
T ₇	N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL)	47,69	A	10,31	a	19,81	b
T ₁	N-Large Premier® (15 mL)	46,12	Ab	9,76	b	21,28	ab
T ₅	Rumba® (180 mL)	45,39	Ab	10,06	ab	22,19	a
T ₂	N-Large Premier® (25 mL)	44,78	Ab	9,90	ab	21,03	ab
T ₆	Rumba® (250 mL)	44,37	Ab	10,02	ab	21,06	ab
T ₄	Rumba® (125 mL)	43,40	Ab	9,63	b	20,28	b
T ₃	N-Large Premier® (55 mL)	42,35	b	9,58	b	20,22	b
T ₈	Testigo (sin reguladores de crecimiento)	30,85	c	7,15	c	16,75	c

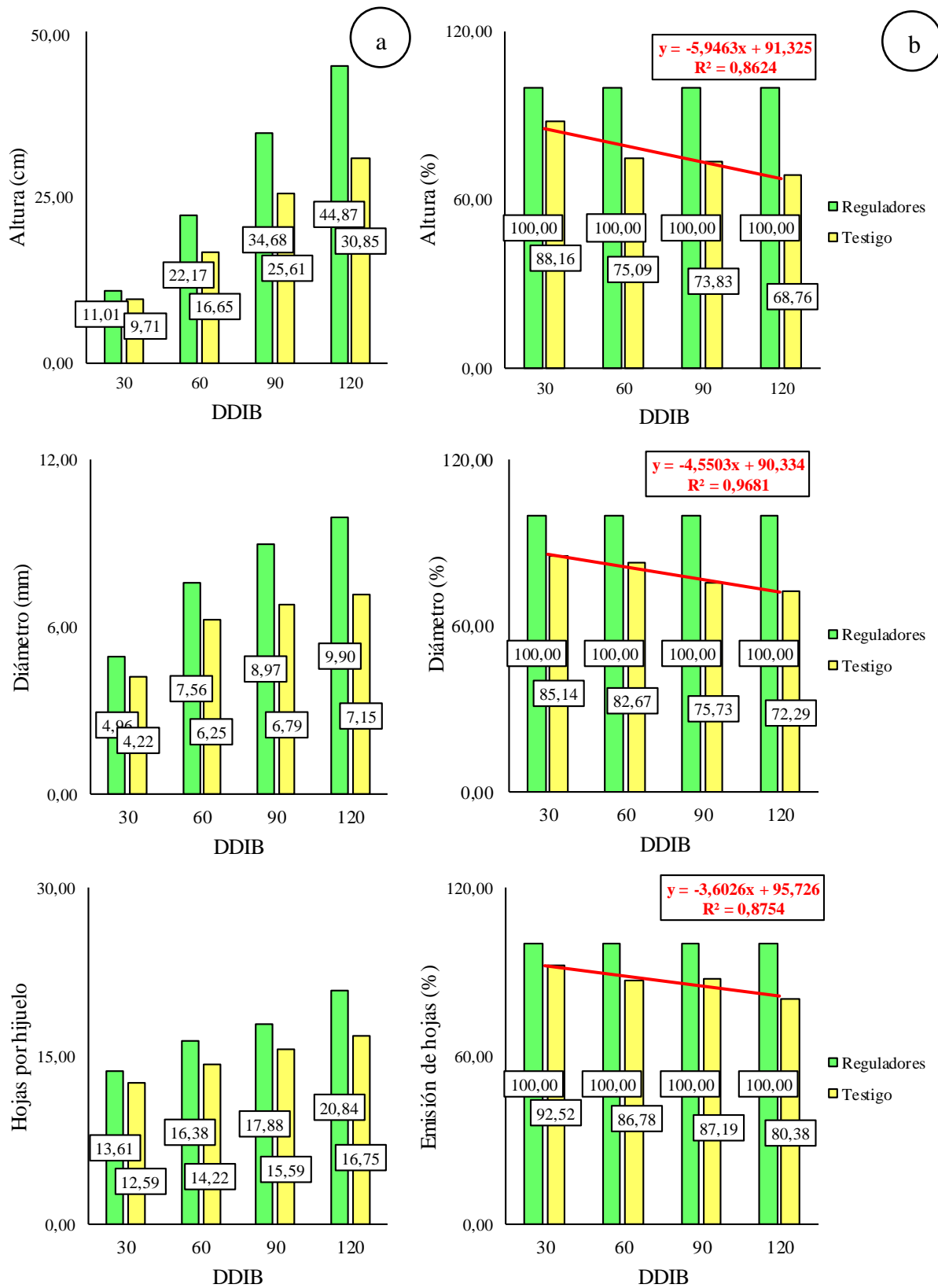
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Aunque los hijuelos provenientes de rizomas de kión tratados con los reguladores hormonales fueron estadísticamente mejores en altura, diámetro y hojas/hijuelo que los hijuelos del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores de crecimiento)); se observa que entre ellos difieren, porque evidentemente las dosis de cada regulador hormonal funcionan de forma distinta en interacción con la planta en interacción con otros factores, y dando resultados distintos (Vergara, 2007), porque las fitohormonas tienen un efecto a nivel celular y cambian los patrones de desarrollo de las plantas (Castañeda, 2020). Es por eso, que hay diferencias entre los tratamientos en base a los reguladores hormonales respecto a la emisión de hojas por hijuelo y donde los hijuelos del tratamiento T₅ (Rumba® (180 mL)) estadísticamente es distinto de los tratamientos T₄ (Rumba® (125 mL)) y T₃ (N-Large Premier® (55 mL)) (Tabla 12).

Por otro lado se ve como los hijuelos emitidos de rizomas tratados con el tratamiento T₇ (N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL)) fueron más altas y de mayor diámetro que los hijuelos de los demás tratamientos en estudio; sin embargo, presentaron menor promedio de hojas por rizoma que los demás tratamientos en base a los reguladores hormonales (Tabla 12), a pesar de que en teoría la combinación de ambos productos podría dar una mayor emisión de hojas, porque N-Large Premier® es un producto concentrado de ácido giberélico (Stoller, 2021) y Rumba® proporciona microelementos y fitohormonas como la citoquinina (Silvestre, 2021), y siendo esta fitohormona de estimula el desarrollo de los cloroplastos y en consecuencia hay una mayor emisión de hojas (Álvarez et al., 2020), y podría ser una posible razón del porque el promedio de hojas por hijuelos de los rizomas tratados con 180 y 250 mL de Rumba® es de los mayores (Tabla 12), a nivel aritmético que los demás tratamientos.

4.3.1.3. Progreso de la biometría del hijuelo desde inicio de la brotación

Los promedios de los tratamientos en base a los reguladores N-Large Premier® y Rumba® obtenidos en la biometría (altura, diámetro y número de hojas por hijuelo) de los hijuelos emitidos de los rizomas de kión a los 30, 60, 90 y 120 días después de iniciado la brotación (DDIB); fueron aritméticamente mayores a los resultados de biometría de los hijuelos de kión emitidos del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) (Figura 5a), porque los reguladores hormonales al ser aplicados a los rizomas de kión, estos tuvieron efectos positivos sobre los procesos fisiológicos en el crecimiento y desarrollo (Álvarez et al., 2020) de los hijuelos emitidos de los rizomas de kión. Además, el crecimiento de las plantas se encuentra muy influenciados por distintos factores endógenos y exógenos (Terri y Millie, 2000), como la aplicación de reguladores hormonales, porque las plantas son reguladas por distintas hormonas como auxina, citoquinina, giberelina y otros (Bari y Jones, 2009), y en efecto, su aplicación influyó sobre un mejor desarrollo de los hijuelos.



DDIB = Días después de iniciado la brotación.

Figura 5. Progreso de la altura, diámetro y hojas/hijuelo del hijuelo de kión por parcela neta: a. Comparación del promedio de los reguladores con el testigo, b. Porcentaje obtenido del testigo en relación al total obtenido por los reguladores hormonales.

Los hijuelos de kiñon emitidos de los tratamientos en base a las dosis de los reguladores hormonales, estadísticamente obtuvieron mayor biometría en comparación a los hijuelos del tratamiento T₈ (Testigo) a los 120 días después de iniciado la brotación (DDIB) (Tabla 12); además, las medias de los tratamientos en base a los reguladores hormonales, son aritméticamente mayores a los promedios en altura y diámetro a los 30, 60, 90 y 120 DDIB y al promedio de hojas por hijuelo a los 30, 60, 60 y 120 DDIB del tratamiento T₈, respectivamente (Figura 5a). Es por eso que a los 120 DDIB, la altura y diámetro del hijuelo del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) son iguales al 68,76 y 72,29 % de lo obtenido por el promedio de los tratamientos en base a los reguladores hormonales (Figura 5b). Respecto al número de hojas por hijuelo obtenido por el tratamiento testigo, este es igual al 80,38 % de lo obtenido por el promedio de los tratamientos en base a los reguladores hormonales (Figura 5b).

También se ve (Figura 5b) que los resultados de los porcentajes en altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) en comparación a lo obtenido por la media de los tratamientos de los reguladores hormonales; se reducen de forma lineal a medida que transcurren los días después de iniciado la brotación (DDIB). Es decir, a medida que pasan los días; la disparidad del promedio de los tratamientos en base a las dosis de los reguladores hormonales N-Large Premier® y Rumba®, se hace más grande en altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas, en comparación a lo obtenido por el tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)). Porque en caso de altura de planta obtenido por el tratamiento T₈ a los 60 DDIB, es 88,16 % a lo obtenido por el promedio de los tratamientos en base a los reguladores hormonales, y a los 120 DDIB es 68,76 % (Figura 5b); mientras que en caso del número de hojas del tratamiento T₈ a los 30 DDIB, es 92,52 % y a los 120 es 80,38 % (Figura 5b), en relación a lo obtenido por la media de los tratamientos en base a los reguladores.

Finalmente, aplicaciones de dosis de los reguladores hormonales N-Large Premier® y Rumba®, tuvieron un efecto positivo de forma significativa al largo plazo después de su aplicación a los rizomas de kiñon, obteniendo hijuelos con más altura y con más hojas en comparación a los rizomas que no tuvieron ninguna aplicación hormonal (Figura 5). Además de ser hijuelos más vigorosos y buen porte, porque N-Large Premier® es un concentrado de ácido giberélico (AG₃) (Stoller, 2021) y Rumba® es un extracto microbiano de algas marinas que proporcionan auxinas, giberelinas y citoquininas (Silvestre, 2021), porque las citoquininas en interacción con las auxinas inducen la división celular y participan de forma directa en los mecanismos de alargamiento y distinción celular (Terri y Millie, 2000; Bari y Jones, 2009); mientras que las auxinas influyen sobre la longitud celular (Álvarez et al., 2020), lo que hace que se obtenga hijuelos de mayor tamaño y mayor número de hojas (Figura 5).

Aunque no existió diferencias estadísticas entre los tratamientos en base a las dosis de los reguladores hormonales N-Large Premier® y Rumba®, pero sí en comparación al tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) (Tabla 12); aritméticamente, en base al promedio de las dosis baja, media y alta de N-Large Premier® y Rumba®, respectivamente, se observa que las dosis media de ambos productos, fueron aritméticamente mayores a los 120 DDIB (Figura 6) que las medias de las dosis alta y baja de ambos productos para la altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas por hijuelo, respectivamente. Por lo que en teoría para ahorrar producto y para obtener hijuelos más altos y con más hojas; es recomendable utilizar las aplicaciones de 180 mL de Rumba® y 25 mL de N-Large Premier® (Tabla 12) y porque una de las recomendaciones como criterio básico sobre los reguladores hormonales, es muy importante la dosis correcta a aplicar (Vergara, 2007; Alcántara *et al.*, 2019; Castañeda, 2020).

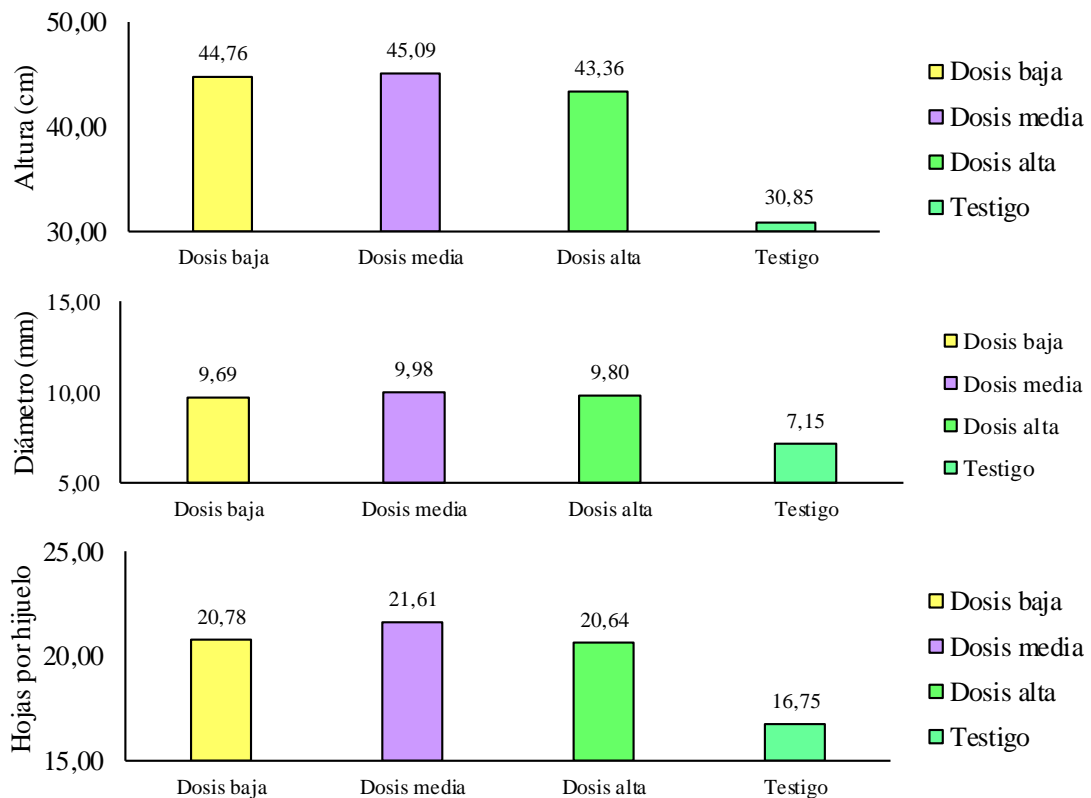


Figura 6. Promedio de la combinación de las dosis baja, media y alta de N-Large Premier® y Rumba® para la biometría de kión por parcela neta a los 120 días después de iniciado la brotación (DDIB).

Los resultados obtenidos en altura, diámetro y hojas/hijuelo de los hijuelos de kión después de iniciado la brotación de los tratamientos en estudio; mantuvieron un ritmo de progresión lineal a medida que transcurría los días desde el inicio de la brotación (Figura 7), donde resalta la biometría de los hijuelos del tratamiento T₈ (Testigo), alcanzando los menores resultados que los demás tratamientos en estudio.

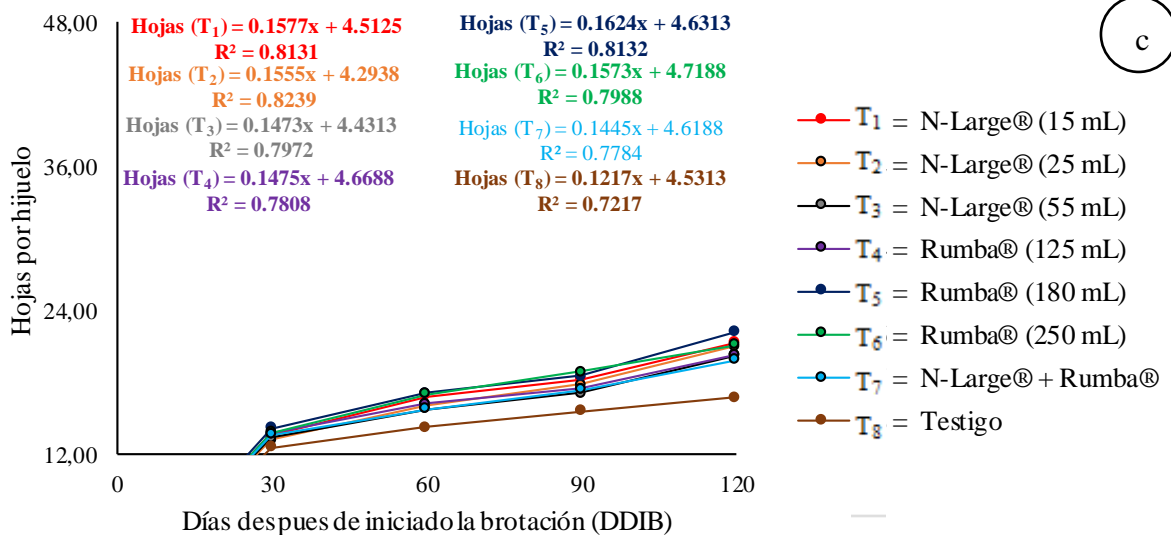
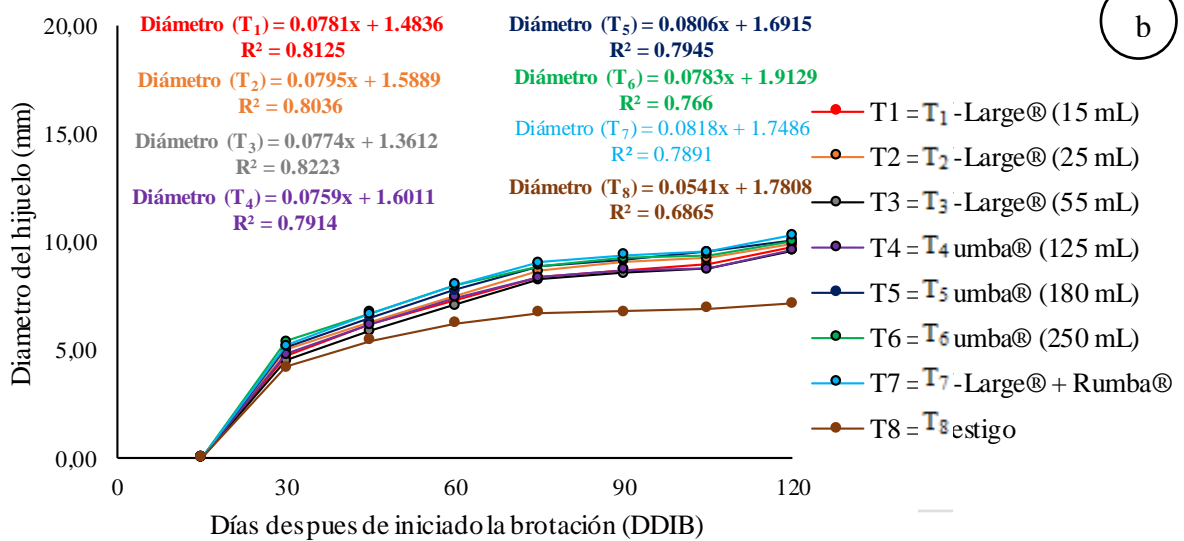
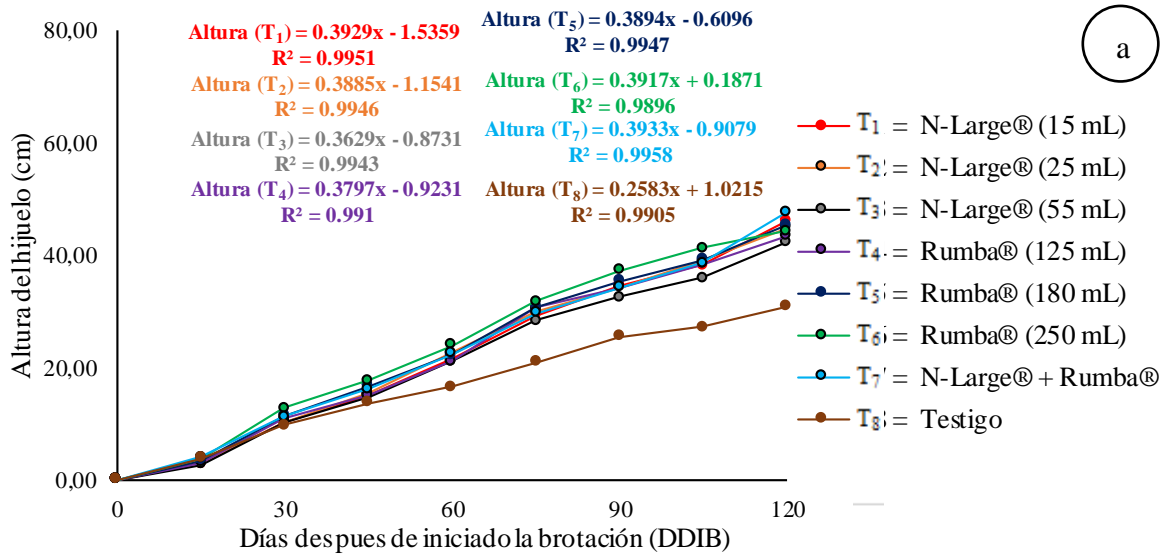


Figura 7. Tasa de crecimiento de los hijuelos de kiñón/parcela después de iniciado la brotación de los tratamientos en: a. Altura, b. Diámetro, c. Hojas/hijuelo.

4.3.2. Peso de los hijuelos de kión por rizoma a los 120 días después de iniciado la brotación

4.3.2.1. Análisis de variancia

A los 120 días después de la emisión de los hijuelos de kión; se evaluó el peso de los hijuelos emitidos por rizoma sembrado y el peso de un hijuelo (rizoma en desarrollo), y según el análisis de variancia de los resultados obtenidos por los tratamientos en estudio para estas variables en estudio (Tabla 13), se concluye de forma siguiente: a) Que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre bloques para la variable peso de los hijuelos, lo que indica que los bloques influyeron en los resultados en esta variable evaluada. En cambio, no existen diferencias significativas entre los bloques en estudio para la variable peso de un hijuelo. b) Existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio para las dos variables en evaluación, por lo que haremos una comparación de promedios de los tratamientos, porque es muy posible que al menos un tratamiento sea significativamente distinto a los demás tratamientos en las variables evaluadas. c) Los porcentajes de variabilidad de las unidades experimentales por efecto de los tratamientos para ambas variables; fueron menores a 10.00 % y según Gutiérrez y De La Vara (2012), estos valores indican muy buena homogeneidad de las unidades experimentales.

Tabla 13. Análisis de variancia para el peso de los hijuelos y peso de un hijuelo de kión a los 120 días después del inicio de la brotación.

Fuente de variación	G.L.	Peso de los hijuelos		Peso del hijuelo		F Tab (α)	
		C.M.	F cal	C.M.	F cal	0.05	0.01
Bloques	3	6 808,04 ^{NS}	5,23	7,24 ^{NS}	2,28	3,07	4,87
Tratamientos	7	24 455,95 ^{AS}	18,78	9,51 ^{AS}	3,00	2,49	3,64
Error experimental	21	1 302,02		3,17			
Total	31						

C.V. (%)

9,11

7,81

G.L. = Grados de libertad.

C.M. = Cuadrados medio.

C.V. = Coeficiente de variación.

AS = Existen diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

NS = No existen diferencias significativas.

4.3.2.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)

Los hijuelos de kión emitidos de los rizomas del tratamiento T₈ (Testigo (sin Reguladores Hormonales)) no solo se diferenciaron estadísticamente en las variables

Tabla 14. Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para el peso de los hijuelos y peso de un hijuelo de kión por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.

Tratamientos en estudio		Peso de los hijuelos		Peso de un hijuelo	
Clave	Descripción	(g)	Significancia	(g)	Significancia
T ₅	Rumba® (180 mL)	532,34	a	23,15	a
T ₆	Rumba® (250 mL)	431,88	b	22,76	a
T ₄	Rumba® (125 mL)	416,75	bc	22,48	a
T ₇	N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)	399,63	bc	24,04	a
T ₂	N-Large Premier® (25 mL)	396,81	bc	23,45	a
T ₃	N-Large Premier® (55 mL)	376,03	bc	24,37	a
T ₁	N-Large Premier® (15 mL)	363,69	c	22,96	a
T ₈	Testigo (sin reguladores de crecimiento)	250,97	d	19,34	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

altura y diámetro del hijuelo, y número de hojas por hijuelo a los 120 días después de iniciado la brotación de los demás tratamientos en estudio, porque obtuvo los resultados menores (Tabla 12); también estadísticamente se diferenció estadísticamente de los demás tratamientos en peso de los hijuelos/rizoma y peso de un hijuelo (Rizoma en desarrollo), porque los pesos fueron menores (Tabla 14), porque estos rizomas no tuvieron ningún tratamiento en base a reguladores hormonales como Rumba® y N-Large Premier®. Al no recibir ningún tratamiento al inicio de la siembra de los rizomas; los hijuelos posiblemente se vieron afectados en su desarrollo, porque las fitohormonas no solo regulan los procesos fisiológicos del cultivo en interacción con factores endógenos y exógenos (Vergara, 2007; Álvarez et al., 2020; Castañeda, 2020), también al regular, impide que exista un exceso o una disminución de las características biométricas de las plantas más visibles (Peso, altura, etc.) (Graeber et al., 2012), por lo que existe una armonía y favorece un mejor desarrollo de las plantas (Fu y Harberd, 2003) y lo que podría explicar de algún modo porque los hijuelos del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) obtuvieron menor peso que los hijuelos/rizomas emitidos tratados con Rumba® y N-Large Premier®.

Revisando los resultados del peso de los hijuelos por rizoma de kión a los 120 días después de inicio de la brotación; los hijuelos emitidos por rizoma tratados con Rumba® (180 mL) (T₅), estadísticamente obtuvieron mayor peso en comparación a los pesos de los hijuelos obtenidos por los demás tratamientos en estudio (Tabla 14), porque obtuvo mayor emisión de hijuelos por rizoma y que en el siguiente capítulo vamos a detallar. Sin embargo, al comparar el peso de un hijuelo (con rizoma en desarrollo) emitidos por rizoma tratados en base a las dosis de los reguladores hormonales Rumba® y N-Large Premier®; no se diferencian estadísticamente entre sí (Tabla 14). Sin embargo, el peso de un hijuelo de cada tratamiento en base a los reguladores, fueron significativamente superiores en comparación al peso de un hijuelo del T₈ (Testigo (sin reguladores)), porque se ha demostrado que al aplicar auxinas y citoquininas, exógenamente a los cultivos, aumentan el área foliar, número de hojas y peso de las plantas (Di Benedetto et al., 2015), porque en caso de las auxinas tienen un efecto en la expansión del área foliar y mayor acumulación de biomasa aérea (Molinari, 2018), por lo que podría explicar porque estos hijuelos alcanzaron mayor peso (Tabla 12).

4.3.2.3. Comparación entre los reguladores hormonales con el testigo

Al promediar los pesos de los hijuelos de los tratamientos en base a los reguladores Rumba® y N-Large Premier®; el promedio de los reguladores hormonales es aritméticamente mayor al peso de los hijuelos del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) (Figura 8a) y donde el peso de los hijuelos del tratamiento T₈ es 66,22 % al peso obtenido por el promedio de los reguladores hormonales (Figura 8b). Asimismo, al promediar por separado

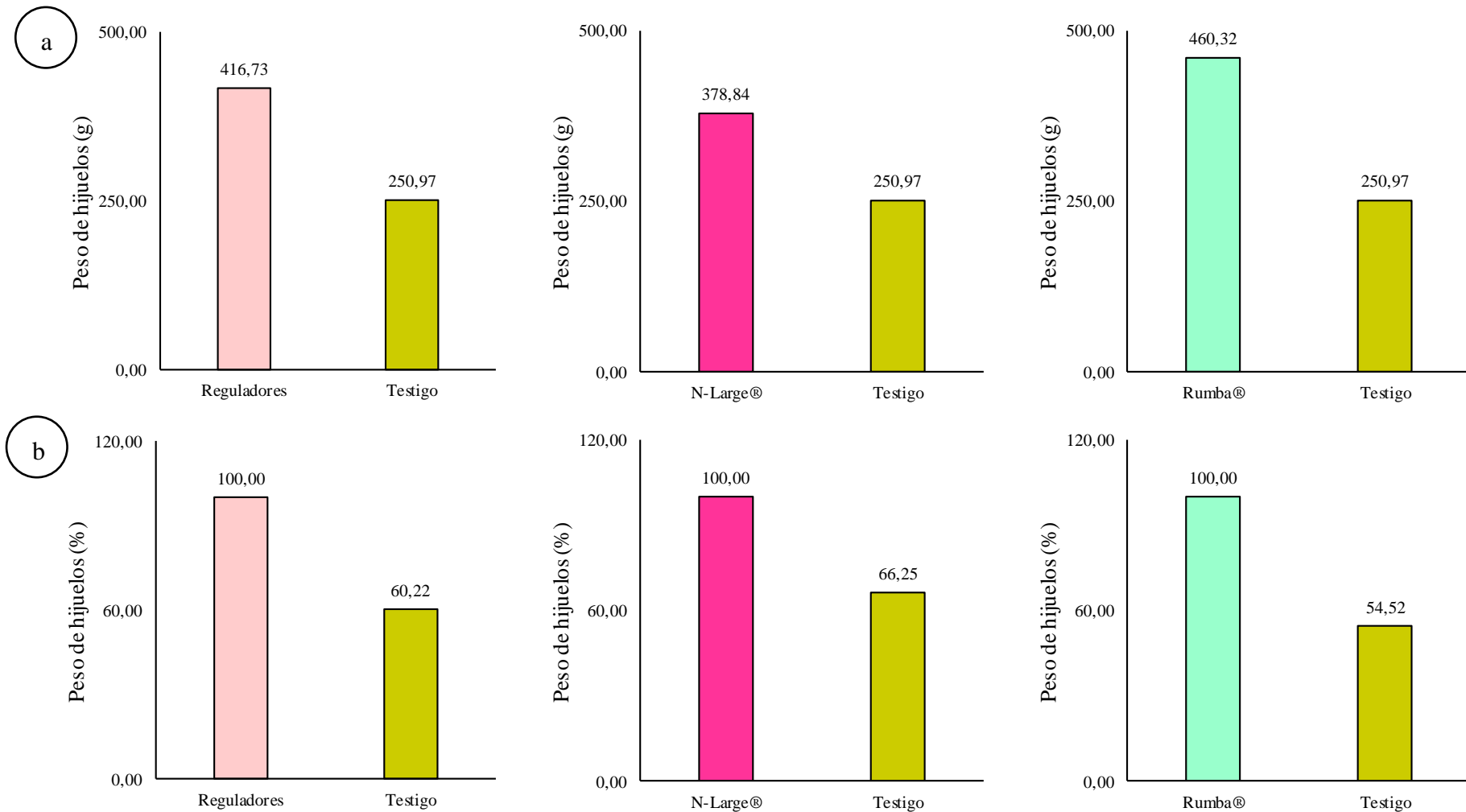


Figura 8. a. Pesos promedios de los hijuelos por rizoma de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®, b. Porcentaje del peso de los hijuelos del testigo en relación a los pesos promedios de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®.

los pesos de los hijuelos obtenidos por las dosis de los tratamientos en base a Rumba® y N-Large Premier®, respectivamente; estos fueron aritméticamente mayores al peso del hijuelo del tratamiento T₈ (Figura 8a) y donde el peso del tratamiento T₈ fue 66,25 % al peso obtenido por el promedio de las dosis de N-Large Premier® (Figura 8b) y 54,52 % al peso obtenido por el promedio de las dosis de N Rumba® (Figura 8b), porque los reguladores Rumba® y N-Large®, influyeron en una mayor emisión de hijuelos por rizoma y por ende, hubo mayor peso que el peso de los hijuelos del tratamiento T₈ (Tabla 14), porque está comprobado que aplicaciones exógenas de reguladores, promueven mayor división celular y estimulan mayor emisión foliar y ramificación de los tallos (Hirose et al., 2008; Garay et al., 2012, Molinari, 2018), y por ende, se sustentaría estos resultados en una mayor emisión de hijuelos de kión en comparación a hijuelos emitidos de rizomas sin ninguna aplicación de reguladores hormonales.

Es decir, la mayor emisión de hijuelos por rizoma sembrado a los 120 días después de iniciado la brotación; les dio mayor peso a los hijuelos por rizoma de los tratamientos en base a los reguladores N-Large Premier® y Rumba® (Figura 8), porque el peso de los hijuelos por rizoma del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) varió de 54 a 67 % en relación a los pesos de los reguladores hormonales (Figura 8b). En cambio, el peso de un hijuelo del tratamiento T₈ fue igual a 82,96, 81,99 y 84,84 % en relación al peso promedio de los tratamientos en base a los reguladores hormonales, promedio de las dosis de N-Large Premier® y promedio de las dosis de Rumba®, respectivamente (Figura 9b).

Respecto al párrafo anterior, concluyo que la emisión de hijuelos influyó en el peso total de los hijuelos, porque el peso de un hijuelo de kión a los 120 días después de iniciado la brotación, alcanza un peso de 81 a 85 % (Figura 9b) del peso de un hijuelo emitido del rizoma tratado con las dosis de los reguladores hormonales N-Large Premier® y Rumba®, respectivamente. Ahora bien, los pesos de un hijuelo de los tratamientos en base a los reguladores hormonales, fueron estadísticamente mayores al tratamiento testigo, porque aplicaciones exógenas a las plantas, incrementan la capacidad fotosintética y por ende hay mayor elaboración de fotoasimilados que son vitales en todos los procesos fisiológicos de las plantas (Hirose et al., 2008), lo que se traduce en un incremento de la biomasa de la parte aérea y radicular de las planta (Di Benedetto et al., 2015) y en consecuencia mayor producción de los cultivos (Hussain et al., 2012; Castañeda, 2020). Además, en las etapas de crecimiento, la demanda de fotoasimilados es alta y por eso la capacidad fotosintética debe ser la adecuada (Molinari, 2018), y la aplicación exógena de reguladores puede amortiguar una situación crítica de las plantas (Di Benedetto et al., 2013), lo que explica del porque las diferencias significativas entre los tratamientos en base a los reguladores con el tratamiento T₈ (Tabla 14).

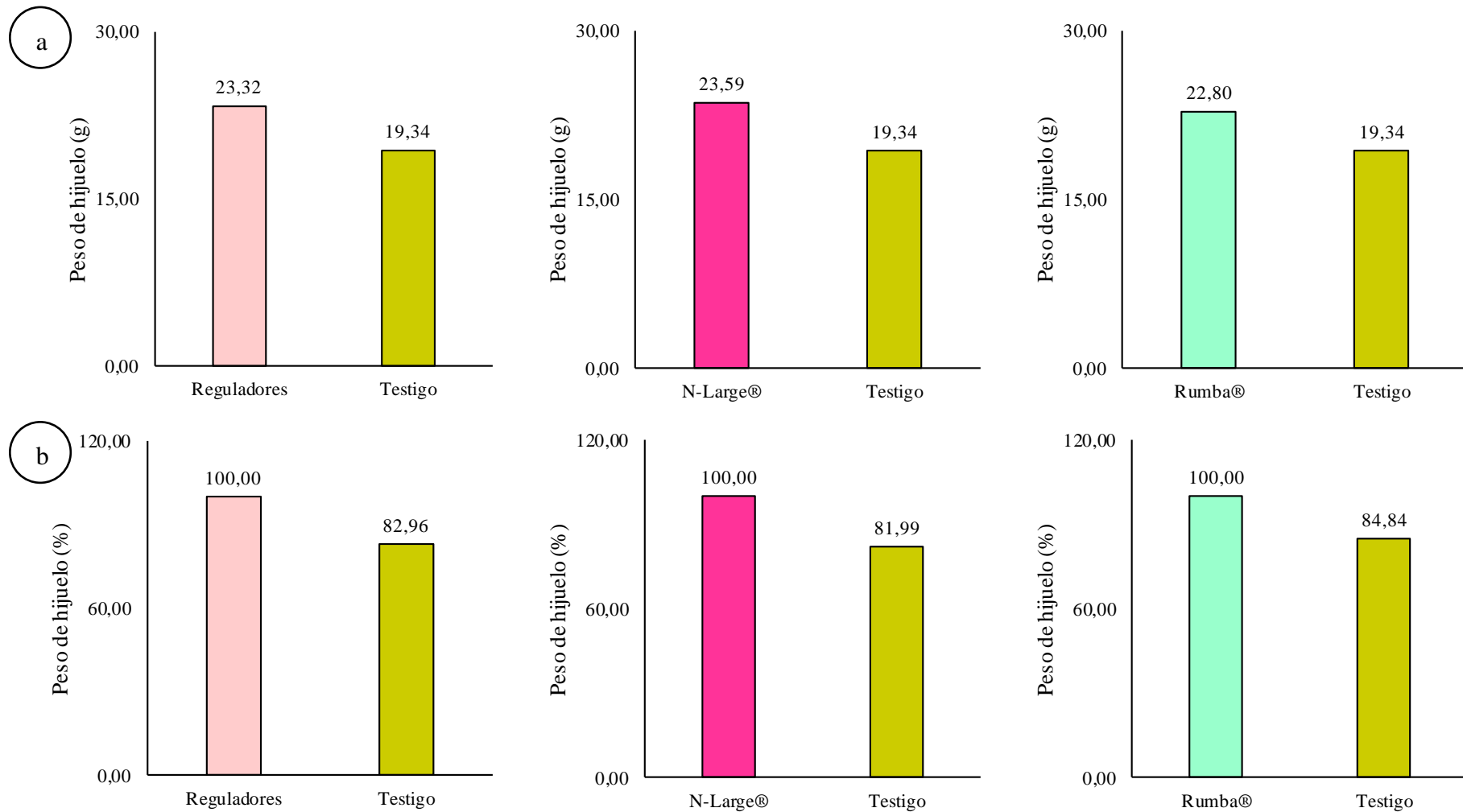


Figura 9. a. Pesos promedios de un hijuelo de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®, b. Porcentaje del peso del hijuelo del testigo en relación a los pesos promedios de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®.

4.4. Hijuelos de kión por rizoma a los 120 días después de iniciado la brotación

4.4.1. Análisis de variancia

A los 120 días después de iniciado la brotación de los hijuelos por rizoma de kión, se evaluó el número de hijuelos emitidos durante ese período y según el análisis de variancia de los resultados obtenidos por los tratamientos en estudio para esta variable (Tabla 15), se concluye lo siguiente: a) Que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre bloques para el número de hijuelos/rizoma de kión a los 120 días después de iniciado la brotación, lo que indica que los bloques influyeron en los resultados que se obtuvieron. b) Existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio para esta variable y lo que nos indica que haremos una comparación de medias de los tratamientos, porque es posible que al menos un tratamiento sea significativamente distinto a los demás tratamientos en estudio. c) Los porcentajes de variabilidad de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos en estudio; fue menor al 10,00 % y de acuerdo a Gutiérrez y De La Vara (2012), este valor indica muy buena homogeneidad de las unidades experimentales en respuesta a los tratamientos en estudio.

Tabla 15. Análisis de variancia para el número de hijuelos emitidos por rizoma de kión por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.

Fuente de variación	Hijuelos por rizoma				F Tab (α)	
	G.L.	S.C.	C.M.	F cal	0.05	0.01
Bloques	3	57,32	19,11 ^{NS}	7,02	3,07	4,87
Tratamientos	7	242,39	34,63 ^{AS}	12,71	2,49	3,64
Error experimental	21	57,20	2,72			
Total	31	356,91				
C.V. (%)		9,51				

G.L. = Grados de libertad.

S.C. = Suma de cuadrados medios.

C.M. = Cuadrados medio.

C.V. = Coeficiente de variación.

AS = Existen diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

4.4.2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$)

A los 120 días después de iniciado la brotación de los hijuelos, se observa que los rizomas de kión tratados con 180 mL de Rumba® (T₅); emitieron estadísticamente el mayor número de hijuelos por rizoma que los demás tratamientos en estudio y con un promedio de 23,00 hijuelos por rizoma (Tabla 16), convirtiéndose el mejor tratamiento para los fines en

emisión de hijuelos de este cultivo. Asimismo, aritméticamente a esta dosis de Rumba®, le siguen las dosis 250 mL de Rumba® (T₆) y 125 mL de Rumba® (T₄) con mayor emisión de hijuelos por rizoma, que además fueron estadísticamente mayores en la emisión de hijuelos por rizoma que los resultados obtenidos por los tratamientos T₁ (N-Large Premier® (15 mL)), T₃ (N-Large Premier® (55 mL)) y T₈ (Testigo (sin reguladores de crecimiento)), lo que convierte a Rumba® como el mejor regulador hormonal para la emisión de hijuelos de kión, porque es un producto en base a un extracto microbiano de algas marinas, los cuales son promotores de fitohormonas y además, proporciona elementos menores (Silvestre, 2021), como boro, cobre, hierro, magnesio, molibdeno y zinc, además proporciona aminoácidos, y en base a estudios, estos extractos al ser aplicados en las plantas inducen a la producción de auxinas y citoquininas naturales, los cuales se involucran en la movilidad de los nutrientes a los órganos vegetales y crecimiento (Quitral et al., 2015; Pérez, 2020) y razón por el cual, podría explicar estos resultados en la emisión de hijuelos por rizoma y coincidiendo con diversos estudios que demuestran que la aplicación de productos a base de extractos de algas marinas, promueven y aumentan el rendimiento de los cultivos (Norrie y Keathley, 2005; Zermeño et al., 2015).

Tabla 16. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de hijuelos emitidos por rizoma de kión por parcela neta a los 120 días después del inicio de la brotación.

Clave	Tratamientos en estudio Descripción	Hijuelos por rizoma	
		(hijuelos)	Significancia
T ₅	Rumba® (180 mL)	23,00	a
T ₆	Rumba® (250 mL)	18,97	b
T ₄	Rumba® (125 mL)	18,72	b
T ₂	N-Large Premier® (25 mL)	17,00	bc
T ₇	N-Large® (25 mL) + Rumba® (180 mL)	16,63	bc
T ₁	N-Large Premier® (15 mL)	15,94	c
T ₃	N-Large Premier® (55 mL)	15,50	cd
T ₈	Testigo (sin reguladores de crecimiento)	13,09	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

En general, el producto Rumba® obtuvo los mejores resultados en mayor emisión de hijuelos (Tabla 16), posiblemente porque es un producto en base a extracto de algas marinas y porque este, aparte de proporcionar fitohormonas (Silvestre, 2021), es conocido por

estimular la actividad de microorganismos del suelo e induciendo a que las plantas tengan una mayor disponibilidad de nutrientes y puedan fácilmente absorber a estos, además, influyen en una mayor aireación y reducción de la compactación del suelo (Selvaraj et al., 2004; Khan et al., 2009; Zermeño et al., 2015); asimismo, al estimular la actividad biológica del suelo, se crea un ambiente óptimo para un excelente desarrollo radicular (Norrie y Keathley, 2005; Sarwar et al., 2008). Este posible desarrollo óptimo radicular influyó que las dosis de Rumba®, promovió una mayor emisión de hijuelos, porque también proporciona auxinas, giberelinas y citoquininas, y los cuales cuando son aplicados exógenamente, tienen influencia directa sobre un contenido mayor de clorofila y capacidad fotosintética (Spinelli et al., 2009; Thirumaran et al., 2009) y con una distribución homogénea de los fotoasimilados en toda la planta (Molinari, 2018).

Finalmente, según la larga evidencia, se concuerdan que los extractos en base a algas marinas como Rumba® tienen un efecto positivo debido a su acción combinada de todos sus compuestos presentes en su formulación como los reguladores de crecimiento y los cuales presentan mayor actividad biológica (Spinelli et al., 2010; Zermeño et al., 2015), como las citoquininas y auxinas. Y estudios demuestran que la aplicación asperjada de citoquininas a las plantas, incrementan la fijación fotosintética por unidad de área foliar (Di Benedetto *et al.*, 2015), porque aumenta el espesor de la hoja y cuya característica biométrica, está asociado a altas tasas fotosintéticas en las plantas (Thirumaran et al., 2009; Molinari, 2018); además, esta fitohormona redirigen los fotoasimilados y nutrientes en mayor proporción hacia meristemos del tallo, y por ende, incrementando la biomasa aérea en diversas especies vegetales (Francis y Halbord, 2006; Boonman et al., 2007; Albacete et al., 2008; Sarwar et al., 2008; Gordon et al., 2009), lo que podría explicar también una mayor emisión de hijuelos por rizoma (Tabla 12).

Por otro lado, Rumba® también proporciona auxinas (Silvestre, 2021) y esta fitohormona regula diferentes procesos fisiológicos de las plantas, ligados a la elongación y división celular, y la diferenciación de los tejidos (Hayat et al., 2008; Molinari, 2018), pero también se ha encontrado que su aplicación incrementa la eficiencia fotosintética y diferentes genes, están relacionados con el incremento foliar en interacción con las citoquininas (Li et al., 2007; Kakani y Peng, 2011). Además, Rumba® también proporciona giberelina, los cuales se caracterizan por estimular la división y alargamiento celular (Di Benedetto et al., 2013) y esta fitohormona es el compuesto principal de N-Large Premier® (Stoller, 2021), cuya aplicación controla diversos procesos fisiológicos de las plantas como la germinación y expansión foliar, y promueve el crecimiento del tallo (Zieslin y Algom, 2004; Ortega et al., 2013).

Sin embargo, es posible que las giberelinas al aplicarse sola como N-Large Premier® y no complementarse con otras fitohormonas como auxinas y citoquininas, como si lo

hace Rumba®; este tiene un menor efecto sobre el desarrollo de las plantas, en especial en la emisión de brotes y hojas, tal como se observa en los resultados sobre la emisión de hijuelos de kión (Tabla 16), donde los tratamientos en base a N-Large Premier® obtuvieron menor número de hijuelos por rizoma y es más, la aplicación de 55 mL de N-Large Premier® (T₃), fue estadísticamente igual en la emisión de hijuelos por rizoma que el tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores)) (Tabla 16). Además, pone en manifiesto que la dosis alta de N-Large Premier® no es recomendable para la emisión de hijuelos de kión, posiblemente porque el exceso no influye en la emisión, y la efectividad de los reguladores dependen de varios factores como la aplicación de la dosis correcta (Hussain et al., 2012; Molinari, 2018; Alcántara et al., 2019).

4.4.3. Comparación entre los reguladores hormonales con el testigo

A diferencia del tratamiento T₃ (N-Large Premier® (55 mL)); los demás tratamientos en base a los reguladores hormonales, estos estadísticamente obtuvieron mayores números de hijuelos de kión por rizoma que los hijuelos por rizoma del tratamiento T₈ (Testigo (sin reguladores de crecimiento)) a los 120 días después de iniciado la brotación (Tabla 16), porque los rizomas de este tratamiento, no fueron tratados con reguladores hormonales y eso posiblemente impidió a que emitiera más hijuelos, porque diversos estudios han demostrado que aplicaciones exógenas de fitohormonas como auxinas, citoquininas, giberelinas y otros, a las plantas, se relacionan con un mejor y mayor desarrollo de estas después de su aplicación y por ende, se traduce en mayor productividad de estos (Zieslin y Algom, 2004; Boonman et al., 2007; Albacete et al., 2008; Sarwar et al., 2008; Ortega et al., 2013; Molinari, 2018). Estos reguladores proporcionan fitohormonas que se relacionan con un incremento en la producción de fotoasimilados durante la fotosíntesis, los cuales se reparten en todos los órganos y son muy vitales en el desarrollo de la planta con un incremento de la biomasa y emisión de brotes y hojas en especial (Spinelli et al., 2009; Spinelli et al., 2010), lo que podría explicar porque hubo una mayor emisión de hijuelos/rizoma en los tratamientos en base a reguladores hormonales.

Además, el promedio de hijuelos por rizoma del tratamiento T₈ (Testigo) fue igual al 72,89 % de lo que obtuvo el promedio de hijuelos de los tratamientos en base a los Reguladores Hormonales, y 81,10 % y 64,73 % de lo que obtuvieron los promedios de hijuelos/rizoma de los tratamientos en base a N-Large Premier® y Rumba® respectivamente (Figura 10b). A pesar de que el promedio de los hijuelos/rizoma de los tratamientos en base a N-Large Premier®, fue mayor al promedio de hijuelos/rizoma del tratamiento T₈ (Figura 10); estos a diferencia de Rumba®, obtuvieron los menores resultados en el número de hijuelos/rizoma con un promedio de 16,15 en comparación al promedio de los tratamientos en base a Rumba® cuyo promedio fue igual 20,23 hijuelos/rizoma (Figura 10a).

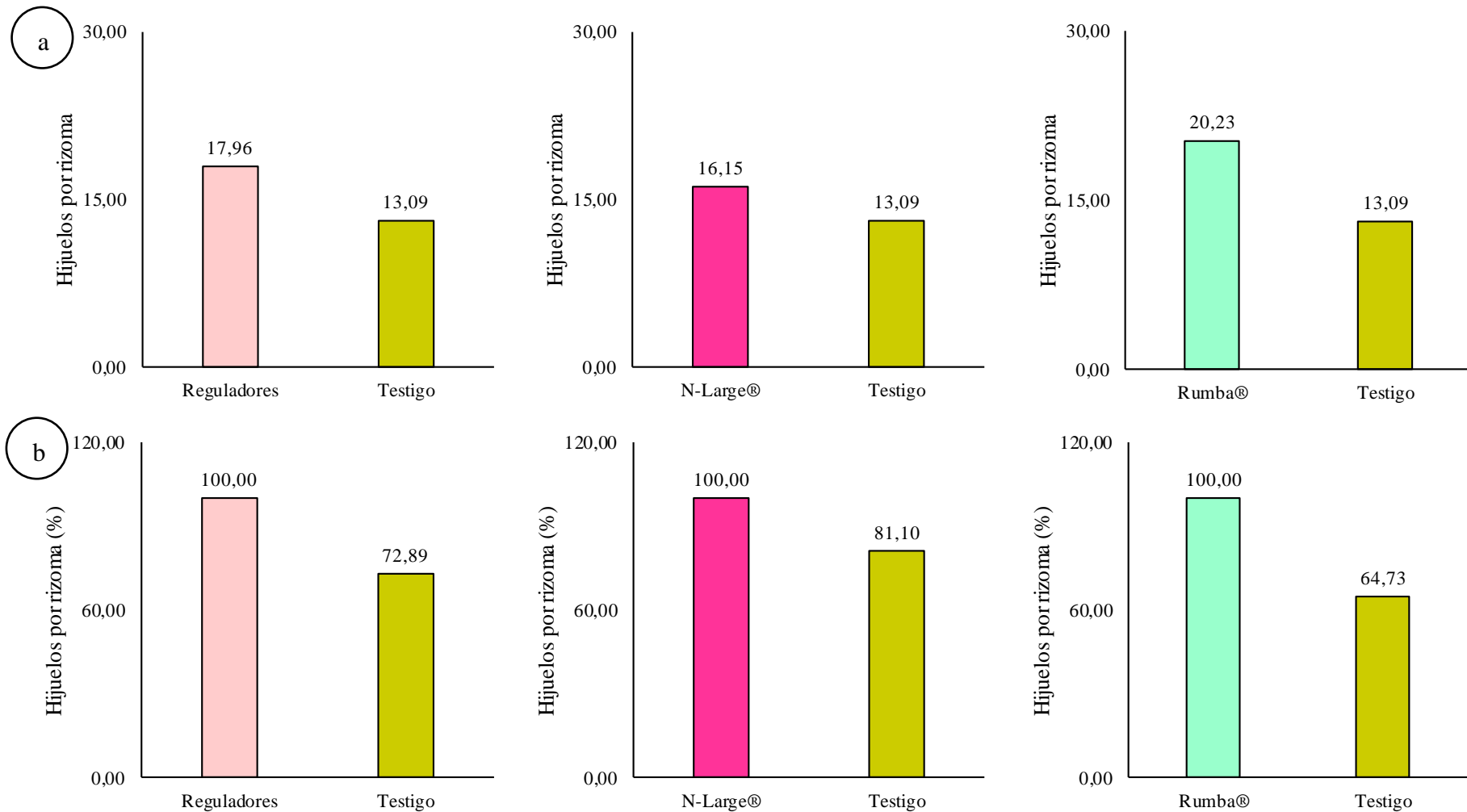


Figura 10. a. Promedio de hijuelos por rizoma de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®, b. Porcentaje de los hijuelos por rizoma obtenido del testigo en relación a los promedios de hijuelos por rizoma de los reguladores hormonales, dosis de N-Large Premier® y dosis de Rumba®.

Es decir, a nivel de porcentaje los rizomas de kiñon que no fueron tratados con las diferentes dosis de los reguladores hormonales N-Large Premier® y Rumba®; a los 120 días después de iniciado la brotación, estos emiten hijuelos en promedio al 72,89 % de los rizomas tratados con N-Large Premier® y Rumba® (Figura 10), porque estos reguladores según diversos estudios, en especial aplicaciones de auxinas y citoquininas, tienen un efecto en el incremento del área foliar, número de hojas y peso seco aéreo (Di Benedetto et al., 2013; Di Benedetto et al., 2015), porque las citoquininas influyen la división celular, sin embargo llegan a depender de la presencia de auxinas, para estimular el crecimiento y desarrollo de la parte foliar e inhibiendo el enraizamiento adventicio (Garay et al., 2012), lo que explica también del porqué los hijuelos obtenidos en los rizomas tratados con Rumba®, fueron estadísticamente y aritméticamente mayores (Tabla 16) en comparación a los demás tratamientos en estudio.

Como ya se mencionó anteriormente; los tratamientos en base a Rumba®, tuvieron mejores resultados en el número de hijuelos por rizoma, porque este regulador viene a ser un extracto de algas marinas que proporciona micronutrientes y las principales fitohormonas vitales en la regulación de los procesos fisiológicos de las plantas para que estas se desarrollen muy bien durante todo su ciclo vegetativo, porque estas se relacionan con una mayor eficiencia fotosintética debido a que activan genes relacionados con el desarrollo foliar y por ende hay un aumento de la biomasa, incremento foliar y mayor productividad de los cultivos (Aldesuquy, 2000; Ahmad et al., 2001). Una mayor emisión de hijuelos se explica porque la formación foliar se hace a partir de células del meristema apical que activan genes especiales relacionados a una mayor emisión foliar, los cuales son activados por las fitohormonas principales (Moon y Hake, 2011; Holt et al., 2014), como una alta relación entre citoquininas/giberelinas, los cuales activan estos genes o activados por las auxinas y citoquininas (Hake et al., 2004).

Entonces, Rumba® al ser un producto más completo influyó más en una mayor emisión de hijuelos por rizoma de kiñon. A diferencia de N-Large Premier®, que es un producto cuyo compuesto principal es la alta concentración de giberelinas (Stoller, 2021), que a pesar de ser una fitohormona que es importante en los procesos de desarrollo de las plantas como la expansión foliar y otros procesos fundamentales (Ortega et al., 2013), pues parece que para obtener mejores resultados es mejor la aplicación conjunta de estas fitohormonas porque entre ellas también existen dependencia e integración para ciertas funciones fisiológicas de las plantas y puedan ser más eficientes en el desarrollo de estas (Ahmad et al., 2001; Hake et al., 2004; Moon y Hake, 2011). Sin embargo, en general se observó las aplicaciones de las dosis de N-Large Premier® a los rizomas de kiñon, influyeron a obtener mejores resultados que los rizomas sin aplicaciones de algún regulador hormonal.

Finalmente, observamos que el peso de hijuelos de kión por rizoma se correlaciona con el número de hijuelos emitidos por rizoma a los 120 días después de inicio de la brotación, porque el valor del R^2 obtenido, es cercano a uno (Figura 11a), lo que explica que la asociación de la variable dependiente (peso de los hijuelos por rizoma) es existente de la variable independiente (hijuelos por rizoma) (Gutiérrez y De La Vara, 2012). Es decir, existe mayor peso de los hijuelos por rizoma, porque existe mayor número de hijuelos cosechados por rizoma, lo que explica que los tratamientos en base a Rumba® influirían significativamente a cosechar más rizomas de kión al finalizar el período de cosecha de estos con fines comerciales, porque en caso del peso de un hijuelo este no se encuentra correlacionado al total de hijuelos por rizoma, porque el valor del R^2 es cercano a 0 (Figura 11b), lo que significa que no existe asociatividad entre la variable dependiente con la independiente (Gutiérrez y De La Vara, 2012), porque el peso de un hijuelo de los tratamientos en base a los reguladores Rumba® y N-Large Premier® no se diferenciaron estadísticamente (Tabla 14), lo que nos lleva a concluir que en caso de ambos productos (Rumba® y N-Large Premier®), conviene más usar Rumba®, porque permitiría obtener más rizomas comercialmente disponibles para los productores.

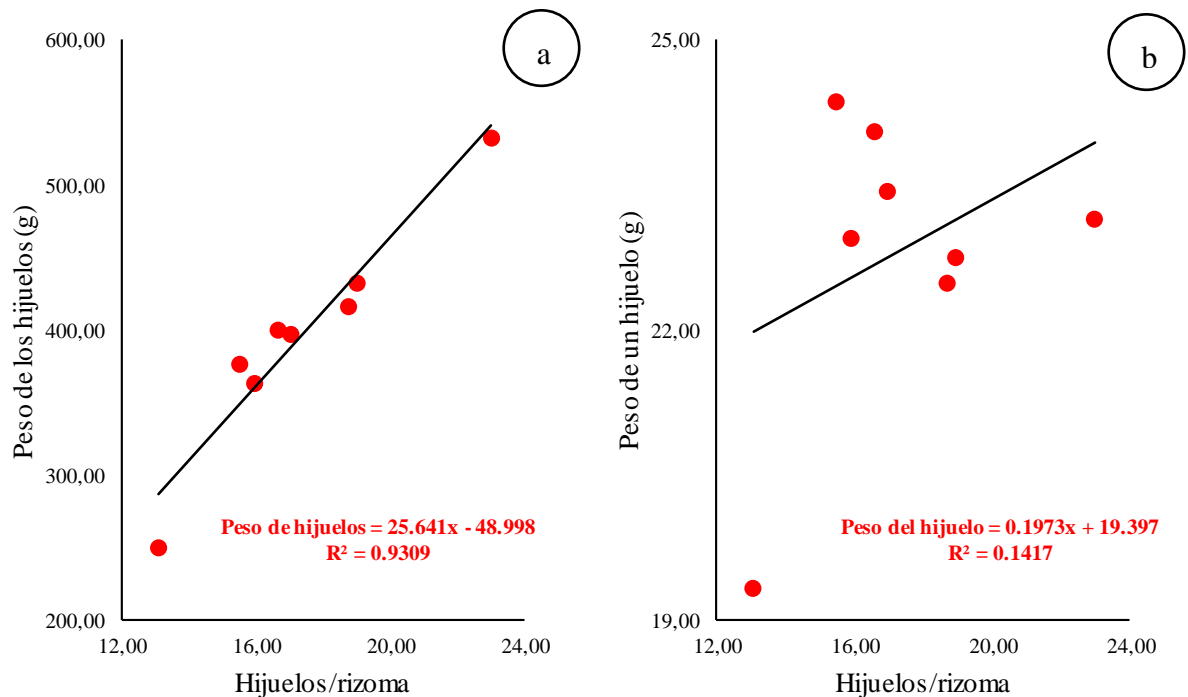


Figura 11. Correlación lineal de los tratamientos: a. Peso de los hijuelos/rizoma (variable dependiente) con el total de hijuelos/rizoma (variable independiente), b. Peso de un hijuelo (variable dependiente) con el total de hijuelos/rizoma (variable independiente).

V. CONCLUSIONES

1. Después de 120 días de iniciado la brotación de los rizomas de kión; se comprobó que las aplicaciones de dosis de dos reguladores de crecimiento (N-Large Premier® y Rumba®), significativamente ayudaron a que los rizomas de kión emitieran mayor número/rizoma (15,50 a 23,00) en comparación a los rizomas que no fueron tratados con ningún regulador de crecimiento (13,09 hijuelos/rizoma), quienes emitieron 72,89 % de lo que obtuvieron en promedio los rizomas tratados con los diferentes tratamientos con base a los Reguladores de crecimiento.
2. Durante 30 días de iniciado la brotación, cada rizoma emitió en promedio de 1,53 a 2,13 brotes, y donde las aplicaciones de las diferentes dosis de los reguladores de crecimiento, alcanzaron mayor número de brotes/rizoma que el tratamiento testigo (sin Reguladores). Se comprobó que las aplicaciones de las diferentes dosis de los reguladores hormonales, reducen significativamente la mortalidad de los rizomas de kión después de la siembra.
3. Después de 120 días de iniciado la brotación por efecto de las distintas dosis de los reguladores de crecimiento en comparación a los brotes emitidos de los rizomas que no fueron tratados con ningún regulador (Testigo); se comprobó que estos fueron significativamente más altos (42,35 a 47,69 cm) y con mayor diámetro (9,58 a 10,31 mm), con más hojas (19,81 a 22,19) y con mayor peso del hijuelo (22,48 a 24,37 g). Finalmente, se comprobó que el mejor tratamiento, fue la aplicación de 180 mL de Rumba®.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Se recomienda a los agricultores productores de kió, que pueden aplicar 180 mL de Rumba® porque esta dosis del producto ayuda significativamente a que los rizomas tratados pueden emitir el mayor número de hijuelos por rizoma y por ende se obtiene mayor número de rizomas y con mayor peso para fines comerciales.
2. Se recomienda a los productores de kió, la aplicación exógena de reguladores hormonales como parte de la nutrición y desarrollo del cultivo con el fin de incrementar el rendimiento del mismo.
3. Se recomienda ampliar esta investigación utilizando posiblemente con los mismos tratamientos u otros, en la evaluación y producción de rizomas de kió para fines comerciales y también evaluar la calidad de los rizomas de acuerdo a las normas técnicas en función a peso, longitud, etc.

VII. REFERENCIAS

- Agencia Andina. (6 de enero del 2021). Noticias: Perú se consolidó el 2020 como el cuarto exportador mundial de kion. *Agencia Peruana de Noticias*. Lima, Perú. <https://tinyurl.com/5xre62pv>
- Ahmad, A., Hayat, S., Fariduddin, Q., y Ahmad, I. (2001). Photosynthetic efficiency of plants of *Brassica juncea*, treated with chlorosubstituted auxins. *Photosynthetica*, 39, 565-568. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1015608229741>
- Albacete, A., Ghanem, E., Martínez, C., Acosta, M., Sánchez, J., Martínez, V., Lutts, S., Dodd, I., y Pérez, F. (2008). Hormonal changes in relation to biomass partitioning and shoot growth impairment in salinized tomato (*Solanum lycopersicum* L.) plants. *Journal of Experimental Botany*, 59, 4119-4131. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19036841/>
- Alcántara, J., Acero, J., Alcántara, J., y Sánchez, R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *NOVA*, 17(32), 109-129. <https://tinyurl.com/ytd447d2>
- Aldesuquy, H. (2000). Effect of indol-3-yl acetic acid on photosynthetic characteristics of wheat flag leaf during grain filling. *Photosynthetica*, 38(10), 135-141. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1026712428094>
- Álvarez, M., Casas, D., y Yupanqui, G. (2020). Aplicación de reguladores de crecimiento sobre el rendimiento de cebolla roja Ilabaya (*Allium cepa*). *Ciencia & Desarrollo*, 26(1), 61 – 67. <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cyd/article/view/933>
- Aza, F. (2014). Agrocimax Plus® (citoquinina) y Rumba® (citoquinina), fuentes de citoquinina natural en uva de mesa (*Vitis vinífera* L.) cv. 'Red Globe [Tesis. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNAS: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4141>
- Bari, R., y Jones, J. (2009). Role of plant hormones in plant defence responses. *Plant Molecular Biology*, 69, 473-488. doi: 10.1007/s11103-008-9435-0. <https://tinyurl.com/bdfnhbys>
- Boonman, A., Prinsen, Z., Gilmer, F., Schurr, U., Peeters, J., Voesenek, C., y Pons, T. (2007). Cytokinin import rate as a signal for photosynthetic acclimation to canopy light gradients. *Plant Physiology*, 143, 1841-1852. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17277095/>
- Bottini, R., Cassán, F., y Piccoli, P. (2004). Gibberellin production by bacteria and its involvement in plant growth promotion and yield increase. *Appl Microbiol Biotechnol*, 65(5), 497–503. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15378292/>

- Brooks, D. (22 de junio del 2020). El repentino boom del negocio del jengibre peruano durante la pandemia de covid-19. *Diario BBC*. <https://tinyurl.com/2p8axejk>
- Brunner, J. (2019). Densidad de siembra en el rendimiento de *Zingiber officinale* “kion” en Zungarococha, Iquitos, 2019 [Tesis, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional UNAP: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6719>
- Chichipe, J. (2019). Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento en la producción de hijuelos de piña (*Ananas comosus*) cultivar MD-2 Golden, en el distrito de Santa Rosa [Tesis, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio Institucional UNTRM: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1700>
- Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (CONFIEP). (19 de marzo del 2021). Noticias: El 87.5% de exportaciones de kion peruano en enero fueron de Junín. Editado por la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (CONFIEP). Lima, Perú. <https://tinyurl.com/acseyvyv>
- Di Benedetto, A., Galmarini, C., y Tognetti, J. (2013). Changes in leaf size and in the rate of leaf production contribute to cytokinin-mediated growth promotion in *Epipremnum aureum* L. cuttings. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 88, 179-186. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14620316.2013.11512954>
- Di Benedetto, A., Galmarini, C., y Tognetti, J. (2015). Effects of combined or single exogenous auxin and/or cytokinin applications on growth and leaf area development in *Epipremnum aureum*. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 90, 643-654. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14620316.2015.11668727>
- Elizondo, J. (2010). Evaluación de prohexadione-ca, trinexapac etil, ácido 2-(Cloroetil) fosfónico y extracto de plantas y mezclas de bacterias sobre la biomasa y rendimiento del arroz (*Oryza sativa*) variedad CER-09 [Tesis, Instituto Tecnológico De Costa Rica]. Repositorio Institucional TEC: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3976>
- Espinoza, S. (2016). Uso de metabolitos de actinobacterias en el manejo poscosecha de rizomas de jengibre (*Zingiber officinale*) [Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional La Molina: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1966>
- Ferraro, M. (2014). Revisión del *Aloe vera* (Barbadensis Miller) en la dermatología actual. *Argent Dermatol*, 90: 218–23. <http://www.scielo.org.ar/pdf/rad/v90n4/v90n4a04.pdf>

- Francis, D. y Halford, N. (2006). Nutrient sensing in plant meristems. *Plant Molecular Biology*, 60, 981-993. <https://tinyurl.com/3869zr8d>
- Fu, X. y Harberd, N. (2003). Auxin promotes Arabidopsis root growth by modulating gibberellin response. *Nature*, 421, 740-743. Doi: 10.1038/nature01387
- Garay, A., De La Paz, M., García, B., Azpeitia, E., y Álvarez, E. (2012). Hormone symphony during root growth and development. *Developmental dynamics*, 241, 1867-1885. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23027524/>
- George, F., Hall, M., y Klerk, G. (2008). Plant growth regulators i: introduction; auxins, their analogues and inhibitors. *In: Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. USA.* 501 p. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-5005-3_5
- Gordon, S., Chickarmane, V., Ohno, C. y Meyerowitz, E. (2009). Multiple feedback loops through cytokinin signaling control stem cell number within the *Arabidopsis shoot* meristem. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 106, 16529-16534 <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0908122106>
- Graeber, K., Nakabayashi, K., Miatton, E., Leubner, G., y Soppe, W. (2012). Molecular mechanisms of seed dormancy. *Plant Cell Environ.* 35, 1769-1786. Doi:10.1111/j.1365-3040.2012.02542.x
- Gutiérrez, H., y De La Vara, R. (2012). Análisis y diseño de experimentos. Tercera edición Editorial MC Graw Hill. Ciudad de México, México. 489 p. <https://library.co/document/zg6d25vq-analisis-y-diseno-de-experimentos-3a-ed-gutierrez-h-de-la-vara-r-mcgraw-hill-mexico-2012.html>
- Hake, S., Smith, H., Holtan, H., Magnani, E., Mele, G., y Ramirez, J. (2004). The role of KNOX genes in plant development. *Annual Review of Cell Development Biology*, 20, 125-15. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.cellbio.20.031803.093824>
- Hayat, S., Hasan, S., Fariduddin, Q., y Ahmad, A. (2008). Growth of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in response to salicylic acid under water stress. *J. Plant Interac.* 3(4), 297-304. <https://tinyurl.com/3s9rjdxs>
- Hirose, N., Takei, K., Kuroha, T., Kamada, T., Hayashi, H. y Sakakibara, H. (2008). Regulation of cytokinin biosynthesis, compartmentalization and translocation. *Journal of Experimental Botany*, 59, 75-83. <https://academic.oup.com/jxb/article/59/1/75/429017>
- Holt, A., Van Haperen, J., Groot, E., y Laux, T. (2014). Signaling in shoot and flower meristems of *Arabidopsis thaliana*. *Current Opinion in Plant Biology*, 17, 96-102. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369526613001842>

- Hussain, A., Ahmed, I., Nazir, H., y Ullah, I. (2012). Plant tissue culture: current status and opportunities. In *Recent Advances in Plant in vitro Culture*; Leva, A., Rinaldi, L.M.R.L., Eds.; InTech. London, UK. Pp. 1–28. <https://tinyurl.com/uy8vd49d>
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). (2021). ITIS Report, *Zingiber officinale* Roscoe. *Taxonomic Serial N°*: 42402. <https://tinyurl.com/inj8thaz>
- Kakani, A., y Peng, Z. (2011). ARR5 and ARR6 mediate tissue specific cross-talk between auxin and cytokinin in Arabidopsis. *American Journal of Plant Sciences*, 2, 549–553. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=8242>
- Kazan, K., y Manners, J. (2008). Jasmonate signaling: toward an integrated view. *Plant Physiol*, 146(4), 1459–1468. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2287326/>
- Khan, W., Rayirath, U., Subramanian, S., Jithesh, M., Rayorath, P., Hodges, D., Critchley, A., Craigie, J., Norrie, J., y Prithiviraj, B. (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *J. Plant Growth Reg.*, 28(4), 386-399. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00344-009-9103-x>
- Kim, J., Chang, C., y Tucker, M. (2015). To grow old: regulatory role of ethylene and jasmonic acid in senescence. *Front Plant Sci*, 6, 1–7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25688252/>
- Li, L., Kang, D., Chen, Z., y Qu, L. (2007). Hormonal regulation of leaf morphogenesis in Arabidopsis. *Journal of Integrative Plant Biology*, 49, 75-80. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1744-7909.2006.00410.x>
- Llaro, F. (2016). Efecto de tres dosis e intervalos de aplicación de ácido giberélico en tres características biométricas de baya de *Vitis vinífera* L. Var. Red Globe en Nepeña, Ancash [Tesis, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio UNT: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4169>
- Miransari, M. y Smith, D. (2014). Plant hormones and seed germination. *Environ. Exp. Bot.* 99, 110-121. Doi: 10.1016/j.envexpbot.2013.11.005
- Meoño, S. (2017). Efecto de la aplicación poscosecha de AG3 y 1-MCP sobre la calidad composicional del banano dátil (*Musa AA* cv. Pisang mas) [Tesis, Universidad de Costa Rica]. Repositorio Institucional UCR: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4325>
- Méndez, E., y Amaya, J. (2013). Fenología y producción de masa fresca y oleorresina de jengibre (*Zingiber officinale*) con diferente materia orgánica. *Revista Ciencia y Tecnología*, 9(2), 181 – 196. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/278>

- Molinari, J. (2018). Efecto del asperjado foliar con auxinas (AIA) y citocininas (BAP) sobre la acumulación de biomasa en *Impatiens* 'New Guinea' (*Impatiens hawkeri* Bull) [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Litoral]. Repositorio Institucional UNL: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/1179>
- Moon, J., y Hake, S. (2011). How a leaf gets its shape. *Current Opinion in Plant Biology*, 14, 24-30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20870452/>
- Nina, B. (2016). Efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento del pimiento (*Capsicum annuum* L.) cultivar Candente en el Centro Experimental III, Los Pichones – Tacna [Tesis, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional UNJBG: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1846>
- Norrie, J., y Keathley, J. (2005). Benefits of *Ascophyllum nodosum* marine- plant extract applications to ‘Thompson seedless’ grape production. (Proceedings of the In: Xth International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production). *Acta Hort.*, 727(1), 243-248. https://www.actahort.org/books/727/727_27.htm
- Orellana, R. (2004). Evaluación del efecto de dos fuentes de fertilizantes en el rendimiento de jengibre (*Zingiber officinale* R.), en la finca Bulbuxya, San Miguel Panan, Suchitepequez [Tesis, Universidad de San Carlos De Guatemala]. Repositorio Institucional USAC: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2087.pdf
- Ortega, L., Ocampo, J., Martínez, C., Pérez, A., y Sánchez, J. Olarte J. (2013). Efecto de las giberelinas sobre el crecimiento y calidad de plántulas de tomate. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 15(3), 56-60. <https://tinyurl.com/jzs7d74a>
- Oscullo, A. (2011). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) variedad hawaiana, en San Lorenzo provincia de Esmeraldas [Tesis, Universidad San Francisco De Quito]. Repositorio Institucional USFQ: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1237>
- Peñaherrera, J. (1998). Propagación in vitro de jengibre [Tesis, Universidad Zamorano]. Repositorio Institucional Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/items/83a85264-7545-4ad8-a5a0-7bcad633160a>
- Pérez, L. (2020). Uso del extracto de alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulador en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Babahoyo [Tesis, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio Institucional UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8008>
- Quitral, V., Morales, C., Sepúlveda, M., y Schwartz, M. (2015). Propiedades nutritivas y saludables de algas marinas y su potencialidad como ingrediente funcional. *Revista*

- Chilena de Nutrición*, 39(4), 196-202.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000400014
- Salazar S., Martínez, N., García, J., Pérez, R., y Martínez, R. (2018). Gibberellin biosynthesis and metabolism: A convergent route for plants, fungi and bacteria. *Microbiol Res*, 208, 85–98. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501317311266>
- Sarwar, G., Schmeisky, H., Hussian, S., Muhammad, M., y Safdar, E. (2008). Improvement of soil physical and chemical properties with compost application in rice-wheat cropping system. *Journal Bot.*, 40, 275-282. <https://tinyurl.com/bdzffh9f>
- Selvaraj, R., Selvi, M., y Shakila, P. (2004). Effect of seaweed liquid fertilizer on *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench and *Lycopersicon lycopersicum* Mill. *Seaweed Res Utilin.*, 26, 121-123.
- Silva, I. (2006). Establecimiento del cultivo, cosecha y poscosecha de jengibre (*Zingiber officinale*), con dos densidades de siembra, en el Cantón Lago Agrio [Tesis, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional UNL: <https://dspace.unl.edu.ec/jsui/handle/123456789/5720?mode=full>
- Silvestre. (2021). Ficha técnica: Rumba®. Silvestre Perú. <https://tinyurl.com/3u6jcsmc>
- Sosa, F. (2016). Efecto del Ryzup en la sanidad del Cluster en la caja de banano (*Musa* spp) variedad Valery [Tesis, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Institucional UTEQ: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1987>
- Spinelli, F., Fiori, M., Noferini, M., Sprocatti, M., y Costa, G. (2009). Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of alternate bearing in apple trees. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.*, 84(1), 131-137. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14620316.2009.11512610>
- Spinelli, F., Giovanni, F., Massimo, N., Mattia, S., y Guglielmo, C. (2010). A novel type of seaweed extract as a natural alternative to the use of iron chelates in strawberry production. *Scientia Horticulturae*, 125(3), 263-269. <https://tinyurl.com/kp28kwuy>
- Stoller. (2021). Ficha técnica: N-Large Premier. Stoller Perú S.A. <https://tinyurl.com/d5whyk46>
- Terri, S., y Millie, W. (2000). Growth retardants affect growth and flowering of *Scaevola*. *HortScience*, 35(1), 36-38.
- Thirumaran, G., Arumugam, M., Arumugam, R., y Anantharaman, P. (2009). Effect of seaweed liquid fertilizer on growth and pigment concentration of *Abelmoschus esculentus* (L.) Medikus. *American-Eurasian J. Agron.*, 2(2), 57-66. <http://idosi.org/aeja/2%202%2009/3.pdf>

- Vega, P., Canchignia, H., González, M., y Seeger, M. (2016). Biosynthesis of indole-3-acetic acid and plant growth promoting by bacteria. *Cultiv Trop.*, 37(especial), 9 - 33. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37s1/ctr05s116.pdf>
- Vélez, N. (2019). Efecto de la aplicación de abonos orgánicos en el comportamiento agronómico y rendimiento del cultivo de jengibre (*Zingiber officinale*) sembrado en el cantón Quevedo [Tesis, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Institucional UTEQ: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3835>
- Vergara, J. (2007). Manual de buenas prácticas agrícolas para jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) asociado a plátano (*Musa paradisiaca* Linneo). *Proyecto pedagógico productivo. Antioquia, Colombia*. 116 p. <https://tinyurl.com/36tscfjf>
- Wang, A., Wang, X., Ren, Y., Gong, X., y Bewley, J. (2005). Endo-bmannanase and b-mannosidase activities in rice grains during and following germination, and the influence of gibberellin and abscisic acid. *Seed Sci. Res.* 15, 219-227. Doi: 10.1079/SSR2005212
- Yong, W., Ge, L., Ng, Y., y Tan, S. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20032881/>
- Yuste, P. (2007). Biblioteca de la agricultura (2007 ed.). Imprenta Gráficas Marmol, S.L. Barcelona, España. 300 p. <https://www.maslibros.mx/biblioteca-de-la-agricultura-p-1226>
- Zambrano, E. (2015). Diversidad genética del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe.) a nivel molecular: Avances de la última década. *Entramado*, 11(2), 190-199. <https://tinyurl.com/yycdkm8u>
- Zermeño, A., López, B., Melendres, A., Ramírez, H., Cárdenas, J., y Munguía, J. (2015). Extracto de alga marina y su relación con fotosíntesis y rendimiento de una plantación de vid. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp.*, 12, 2437-2446. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v6nspe12/2007-0934-remexca-6-spe12-2437.pdf>
- Zieslin, N., Y Halgom, R. (2004). Alteration of endogenous cytokinins in axillary buds of conventionally grown greenhouse rose plants. *Scientia Hort.* 102, 301-309. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030442380400069X>

ANEXOS

Tabla 17. Resultados de las evaluaciones de la altura del hijuelo brotado de kión de los tratamientos en estudio del primer bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	0,30	1,80	5,00	3,90	0,20	0,30	0,60	0,40	1,56	
T ₂	0,40	3,20	0,30	3,50	1,20	0,50	0,30	0,40	1,23	
T ₃	5,40	7,80	8,20	0,20	3,60	4,80	0,40	0,20	3,83	
T ₄	1,00	8,00	7,60	2,50	2,00	7,90	1,80	3,70	4,31	
T ₅	0,20	6,50	10,80	0,30	0,40	10,50	3,80	4,50	4,63	
T ₆	10,90	3,00	0,50	0,20	2,30	4,30	6,40	0,30	3,49	
T ₇	0,30	11,60	4,00	12,00	9,80	5,60	6,00	5,00	6,79	
T ₈	3,80	2,70	4,00	7,00	0,20	4,00	0,30	1,60	2,95	
Fecha 17/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	11,00	14,00	15,00	14,50	9,00	5,00	8,00	15,00	11,44	
T ₂	12,00	13,00	5,00	10,00	17,00	7,00	9,00	7,00	10,00	
T ₃	11,00	13,00	12,60	7,00	11,00	9,00	10,00	9,00	10,33	
T ₄	9,00	18,00	15,00	12,30	8,50	13,00	6,00	12,80	11,83	
T ₅	5,00	18,30	20,50	7,00	8,60	17,00	9,00	13,00	12,30	
T ₆	21,40	10,00	7,00	6,00	10,40	15,00	13,80	9,60	11,65	
T ₇	6,00	22,00	11,50	16,50	19,50	14,80	12,00	13,00	14,41	
T ₈	8,00	8,20	12,00	11,50	12,00	12,20	9,80	6,50	10,03	
Fecha 31/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	14,50	16,00	17,50	17,00	12,00	11,00	10,00	20,00	14,75	
T ₂	18,30	15,00	11,00	14,50	20,30	9,50	12,00	11,50	14,01	
T ₃	14,80	14,50	14,30	11,00	13,00	10,80	11,60	12,40	12,80	
T ₄	12,50	24,60	18,50	14,30	11,80	18,60	13,00	16,50	16,23	
T ₅	10,50	24,40	26,00	11,00	13,80	25,00	12,50	17,00	17,53	
T ₆	26,60	15,80	12,20	10,30	17,00	22,00	18,00	14,30	17,03	
T ₇	10,20	29,00	17,30	20,00	24,60	21,40	15,00	19,50	19,63	
T ₈	11,70	12,00	15,00	14,00	16,70	16,50	13,50	10,80	13,78	
Fecha 14/11/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	25,00	18,00	22,00	20,50	25,00	20,40	18,30	30,00	22,40	
T ₂	24,80	23,80	16,00	25,00	26,30	14,00	16,40	26,40	21,59	
T ₃	17,20	20,00	16,80	15,60	18,30	15,00	16,00	15,50	16,80	
T ₄	21,60	34,50	27,20	21,40	16,80	21,00	16,80	23,00	22,79	
T ₅	16,40	32,00	31,00	16,20	16,50	29,00	16,80	21,00	22,36	
T ₆	32,00	22,50	17,50	15,70	23,00	28,00	25,60	21,00	23,16	
T ₇	16,40	34,00	23,80	23,00	29,00	29,00	21,50	28,00	25,59	
T ₈	13,00	12,60	18,00	16,50	18,60	17,40	15,40	12,80	15,54	

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	32,50	24,50	29,50	27,20	31,60	27,00	21,60	42,90	29,60	
T ₂	32,50	38,50	27,40	31,60	34,20	18,12	23,40	34,16	29,99	
T ₃	24,30	29,40	20,60	19,70	23,70	19,50	21,00	24,50	22,84	
T ₄	26,30	40,70	34,80	34,50	21,30	24,80	23,10	25,40	28,86	
T ₅	25,30	38,80	37,00	29,40	23,20	39,20	23,10	24,30	30,04	
T ₆	39,60	27,60	22,70	24,40	30,30	34,50	31,00	29,40	29,94	
T ₇	26,20	37,70	28,60	25,40	33,30	35,60	27,50	33,50	30,98	
T ₈	16,40	15,30	21,10	25,40	22,60	21,30	18,20	14,00	19,29	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	44,50	29,00	36,00	33,00	34,00	37,00	32,50	45,00	36,38	
T ₂	36,00	48,00	40,00	34,00	35,30	38,00	34,00	37,00	37,79	
T ₃	27,00	31,40	24,00	21,70	25,60	23,60	23,00	27,00	25,41	
T ₄	29,00	43,00	37,20	38,00	23,80	30,00	30,00	30,00	32,63	
T ₅	28,30	42,30	40,00	32,00	26,40	42,50	26,90	27,70	33,26	
T ₆	41,20	31,50	36,20	32,40	38,00	38,30	35,10	32,30	35,63	
T ₇	31,40	40,00	32,60	30,00	37,20	36,00	29,20	36,00	34,05	
T ₈	26,00	18,00	24,50	26,00	26,00	25,50	23,80	15,00	23,10	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	47,60	35,50	39,30	36,00	37,80	40,50	35,60	47,00	39,91	
T ₂	39,50	52,00	44,00	49,00	38,60	41,30	38,00	40,50	42,86	
T ₃	33,50	33,00	28,80	27,00	29,70	28,30	26,80	31,40	29,81	
T ₄	32,80	46,20	41,00	40,70	34,20	36,40	33,70	35,00	37,50	
T ₅	32,60	46,80	43,30	40,80	31,00	45,20	32,40	36,50	38,58	
T ₆	44,50	34,70	39,00	37,40	42,40	43,00	39,40	38,00	39,80	
T ₇	35,00	43,60	36,00	34,30	41,50	39,40	33,20	40,00	37,88	
T ₈	26,60	24,00	29,80	30,00	27,50	26,00	24,70	16,00	25,58	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	50,00	46,00	42,50	44,90	41,00	42,30	44,50	52,50	45,46	
T ₂	42,40	55,30	53,40	55,00	40,80	45,60	40,50	43,80	47,10	
T ₃	39,60	39,00	40,50	39,60	41,00	37,00	38,50	40,30	39,44	
T ₄	38,50	49,30	43,60	43,70	37,40	39,00	36,70	38,20	40,80	
T ₅	40,80	49,80	46,70	47,00	42,80	48,00	41,50	39,90	44,56	
T ₆	47,00	39,60	41,60	40,00	43,80	46,00	42,50	41,00	42,69	
T ₇	40,50	48,00	44,60	43,00	44,00	43,70	45,80	45,00	44,33	
T ₈	31,20	30,00	30,50	31,00	34,70	28,20	26,00	31,00	30,33	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 18. Resultados de las evaluaciones de la altura del hijuelo brotado de los tratamientos en estudio del segundo bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	7,50	4,80	6,50	10,00	8,20	0,50	0,30	0,70	4,81	
T ₂	13,00	10,00	2,00	0,30	3,50	3,80	0,40	0,20	4,15	
T ₃	3,00	0,60	8,50	7,60	4,50	5,60	0,30	7,50	4,70	
T ₄	0,20	6,30	0,70	0,30	0,40	0,50	0,20	0,20	1,10	
T ₅	9,30	3,00	0,40	0,70	1,00	2,50	1,00	1,30	2,40	
T ₆	4,00	8,00	1,50	9,50	0,50	5,00	3,00	2,00	4,19	
T ₇	1,00	12,00	3,00	1,40	0,20	5,50	2,80	6,60	4,06	
T ₈	0,50	3,00	8,00	6,00	9,30	7,20	1,00	2,80	4,73	
Fecha 17/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	14,60	9,00	12,60	18,00	14,50	6,00	8,00	8,80	11,44	
T ₂	23,50	14,80	13,60	8,00	8,00	8,50	7,00	10,00	11,68	
T ₃	8,50	11,80	17,00	13,80	11,00	12,40	8,00	15,50	12,25	
T ₄	6,00	10,50	7,00	6,00	8,00	7,50	8,00	10,50	7,94	
T ₅	15,00	14,50	12,80	6,50	11,50	9,00	6,80	13,00	11,14	
T ₆	13,20	20,00	8,50	15,50	7,00	11,50	9,00	7,00	11,46	
T ₇	9,40	18,80	8,00	8,00	5,50	10,50	11,00	10,40	10,20	
T ₈	7,00	12,00	15,00	13,80	14,00	11,80	5,00	7,00	10,70	
Fecha 31/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	18,40	13,00	17,00	26,00	18,90	11,60	13,00	13,50	16,43	
T ₂	31,00	20,00	19,70	15,40	11,00	12,90	13,00	18,60	17,70	
T ₃	14,00	17,60	24,60	18,30	15,30	18,20	14,60	18,60	17,65	
T ₄	10,00	13,50	14,20	10,00	12,80	11,70	12,00	13,80	12,25	
T ₅	19,00	20,00	16,70	10,00	14,90	15,60	13,00	20,70	16,24	
T ₆	18,30	24,50	12,00	21,30	12,00	15,00	12,00	11,00	15,76	
T ₇	15,20	25,80	12,80	11,90	11,30	14,00	17,60	14,20	15,35	
T ₈	11,40	16,70	18,30	16,40	21,00	16,50	11,00	11,30	15,33	
Fecha 14/11/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	22,00	15,50	21,80	34,00	21,00	15,20	17,00	20,00	20,81	
T ₂	36,30	26,00	28,20	28,50	18,00	15,00	15,50	29,30	24,60	
T ₃	20,00	30,00	35,00	28,40	19,70	25,00	18,00	24,60	25,09	
T ₄	15,80	18,50	21,00	15,60	18,80	16,30	17,50	16,80	17,54	
T ₅	25,20	25,00	23,50	15,00	23,40	23,60	16,80	29,50	22,75	
T ₆	22,00	32,00	16,80	25,60	17,90	20,10	17,00	16,50	20,99	
T ₇	23,00	30,00	19,50	15,40	16,50	20,60	21,00	18,20	20,53	
T ₈	16,00	18,40	21,00	18,30	25,30	18,80	14,50	15,50	18,48	

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	27,20	20,50	26,30	40,90	26,30	21,70	22,30	25,40	26,33	
T ₂	42,80	31,70	33,70	33,50	23,50	22,40	24,20	35,50	30,91	
T ₃	25,30	34,70	40,70	33,50	25,40	30,60	28,50	29,60	31,04	
T ₄	23,20	24,30	27,00	24,40	29,20	28,20	26,50	24,30	25,89	
T ₅	30,60	31,70	40,50	26,40	30,60	31,50	27,20	40,70	32,40	
T ₆	28,30	41,70	22,20	32,70	26,40	25,50	24,10	22,40	27,91	
T ₇	28,50	34,50	25,30	21,20	23,30	29,40	27,80	25,70	26,96	
T ₈	17,50	22,30	24,40	21,00	28,90	21,40	22,40	18,30	22,03	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	40,00	51,00	34,00	44,50	29,00	24,00	25,70	28,60	34,60	
T ₂	23,60	33,50	36,80	36,40	26,70	27,00	27,40	37,50	31,11	
T ₃	28,50	37,50	43,10	43,20	28,60	33,80	32,50	32,40	34,95	
T ₄	27,00	27,40	33,00	28,30	32,30	31,00	29,50	27,50	29,50	
T ₅	33,70	39,00	44,30	31,60	33,60	34,60	36,00	45,30	37,26	
T ₆	42,00	42,40	24,00	34,50	33,00	28,30	30,00	35,00	33,65	
T ₇	30,50	37,30	36,00	30,00	26,00	31,00	29,40	27,50	30,96	
T ₈	24,00	27,40	25,20	23,70	29,00	22,00	25,50	20,60	24,68	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	43,20	54,70	37,60	47,30	33,10	29,00	28,60	32,50	38,25	
T ₂	32,00	40,00	39,00	39,10	29,30	32,40	30,00	40,80	35,33	
T ₃	31,70	41,00	46,80	46,00	32,00	36,30	36,00	35,00	38,10	
T ₄	31,00	31,70	36,50	32,00	35,80	34,00	35,20	32,40	33,58	
T ₅	41,00	43,00	47,30	36,70	36,80	37,00	39,50	49,10	41,30	
T ₆	45,50	44,70	31,50	37,80	36,30	32,00	33,80	39,00	37,58	
T ₇	33,90	41,40	42,00	34,50	31,00	33,70	30,70	32,00	34,90	
T ₈	24,50	28,20	26,40	24,20	29,50	23,60	26,00	21,40	25,48	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	54,70	57,40	41,40	50,20	38,00	39,70	41,00	35,20	44,70	
T ₂	39,30	43,00	43,40	42,00	38,30	37,50	38,40	44,00	40,74	
T ₃	39,50	43,20	49,30	49,40	38,00	39,20	41,50	39,40	42,44	
T ₄	39,60	40,00	42,60	38,50	42,30	39,00	39,30	38,40	39,96	
T ₅	44,60	47,00	50,30	58,50	48,50	47,70	49,00	52,50	49,76	
T ₆	42,30	44,00	46,30	40,00	39,50	38,20	40,70	38,00	41,13	
T ₇	40,40	46,00	48,70	48,30	46,40	42,00	39,20	40,10	43,89	
T ₈	32,40	33,00	28,00	25,20	31,00	31,30	28,50	24,00	29,18	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 19. Resultados de las evaluaciones de la altura del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio del tercer bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	6,00	1,00	0,80	0,40	1,20	0,50	10,20	0,80	2,61	
T ₂	1,00	12,00	8,80	6,00	0,50	7,60	2,00	1,00	4,86	
T ₃	1,60	0,40	0,30	4,50	1,00	1,60	0,50	0,50	1,30	
T ₄	4,70	5,20	6,50	1,00	0,70	1,20	0,30	0,80	2,55	
T ₅	1,80	5,00	2,00	2,30	5,50	3,80	8,00	4,70	4,14	
T ₆	1,30	5,60	9,00	10,00	4,00	3,00	2,50	3,00	4,80	
T ₇	12,00	1,00	0,90	2,00	4,20	4,00	1,30	0,60	3,25	
T ₈	8,50	8,00	0,50	2,00	4,60	3,00	7,70	2,00	4,54	
Fecha 17/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	13,00	8,00	7,00	5,00	8,00	8,00	15,00	5,50	8,69	
T ₂	7,00	18,00	15,00	13,00	9,00	15,60	11,00	5,50	11,76	
T ₃	10,00	7,50	10,50	9,00	7,00	8,50	10,70	7,50	8,84	
T ₄	12,00	18,20	18,40	10,50	5,00	7,60	7,00	7,40	10,76	
T ₅	17,00	10,20	7,00	10,50	15,50	13,00	18,00	16,00	13,40	
T ₆	10,00	11,00	20,00	17,00	15,00	13,00	11,00	10,00	13,38	
T ₇	17,00	7,00	9,00	6,00	8,00	14,00	8,00	7,80	9,60	
T ₈	11,50	13,60	4,80	6,00	10,00	8,00	11,00	7,00	8,99	
Fecha 31/10/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	19,30	13,00	14,00	11,40	14,20	12,80	21,00	10,70	14,55	
T ₂	14,20	21,60	19,00	18,00	13,80	12,70	20,80	11,00	16,39	
T ₃	15,00	13,50	20,20	13,50	11,60	12,90	18,40	13,00	14,76	
T ₄	17,00	21,30	22,70	15,30	10,70	12,40	13,00	11,80	15,53	
T ₅	24,00	14,60	13,70	14,20	22,00	17,50	22,60	23,00	18,95	
T ₆	14,30	13,90	28,00	24,00	22,40	19,00	14,50	14,00	18,76	
T ₇	21,30	12,30	12,00	11,80	12,70	17,50	12,30	12,00	13,99	
T ₈	14,00	18,00	7,80	9,00	13,00	16,30	14,00	10,50	12,83	
Fecha 14/11/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	27,00	20,00	23,00	17,80	19,00	21,00	26,20	20,00	21,75	
T ₂	21,50	30,00	26,00	22,50	22,00	18,00	29,00	17,40	23,30	
T ₃	24,50	20,00	30,00	18,20	17,00	16,80	32,50	18,70	22,21	
T ₄	21,00	23,00	34,30	21,80	17,30	17,00	18,40	17,00	21,23	
T ₅	31,00	19,40	18,70	19,50	28,00	19,50	25,00	29,00	23,76	
T ₆	19,00	17,70	36,00	35,60	31,00	26,00	18,00	19,00	25,29	
T ₇	24,00	18,20	17,80	19,00	18,40	24,50	17,50	19,60	19,88	
T ₈	18,40	22,50	12,70	12,00	16,40	20,70	18,00	14,60	16,91	

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	34,60	27,30	30,40	31,40	26,30	29,50	29,60	25,10	29,28	
T ₂	27,30	33,20	31,20	31,30	29,40	28,40	36,70	28,70	30,78	
T ₃	31,50	25,30	40,00	23,20	21,50	22,70	40,70	36,90	30,23	
T ₄	36,70	44,70	45,70	30,50	28,20	35,40	26,30	28,00	34,44	
T ₅	39,70	31,60	30,00	25,50	33,40	26,30	32,00	34,60	31,64	
T ₆	26,80	24,30	43,80	41,20	43,00	32,50	26,20	27,80	33,20	
T ₇	30,30	25,20	22,70	26,60	26,00	30,40	24,00	25,20	26,30	
T ₈	25,40	28,40	16,20	18,00	23,50	28,00	26,50	21,10	23,39	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	35,60	34,50	38,00	33,20	29,40	34,00	31,30	28,00	33,00	
T ₂	30,40	40,00	33,20	33,00	36,00	35,50	37,60	34,00	34,96	
T ₃	33,40	28,60	45,30	32,30	27,50	31,50	47,30	39,40	35,66	
T ₄	39,50	47,40	48,00	39,40	30,60	40,00	30,00	32,30	38,40	
T ₅	41,60	35,40	33,50	34,50	36,70	33,60	37,00	38,00	36,29	
T ₆	44,50	41,00	47,00	42,50	45,00	34,00	29,00	30,00	39,13	
T ₇	33,40	32,00	26,70	29,40	29,50	33,20	27,40	31,00	30,33	
T ₈	26,00	30,00	28,40	19,30	27,40	30,40	28,50	23,60	26,70	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	38,50	37,00	42,00	36,40	32,00	37,50	34,80	33,00	36,40	
T ₂	34,50	43,20	36,70	36,00	39,70	39,40	41,00	39,50	38,75	
T ₃	36,80	33,00	47,40	35,70	33,40	34,00	49,30	40,80	38,80	
T ₄	42,50	51,50	49,50	42,00	37,70	43,30	33,40	39,50	42,43	
T ₅	43,20	38,00	36,00	37,50	40,00	36,70	40,20	41,40	39,13	
T ₆	46,80	43,50	50,10	44,40	48,20	45,00	36,00	34,70	43,59	
T ₇	37,00	35,90	33,20	34,30	32,40	37,80	32,70	35,60	34,86	
T ₈	26,40	31,00	29,00	20,40	29,30	34,20	31,00	25,20	28,31	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	50,40	51,60	45,20	40,00	42,50	45,00	45,70	50,20	46,33	
T ₂	41,40	54,70	47,70	53,00	44,20	45,50	41,30	43,70	46,44	
T ₃	42,60	38,90	56,00	55,50	44,70	43,20	51,00	43,30	46,90	
T ₄	44,20	61,00	54,00	50,50	39,70	47,50	43,00	44,30	48,03	
T ₅	42,40	49,50	46,80	45,30	40,20	48,00	40,50	43,50	44,53	
T ₆	47,00	48,30	51,40	43,70	48,20	46,80	41,00	42,80	46,15	
T ₇	48,40	56,30	52,00	49,60	54,00	49,40	43,70	49,00	50,30	
T ₈	28,60	32,00	30,00	25,00	33,00	35,60	32,40	29,70	30,79	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = T estigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 20. Resultados de las evaluaciones de la altura del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio del cuarto bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)
T ₁	8,00	6,00	1,20	0,50	1,00	1,60	3,00	2,00	2,91
T ₂	0,80	1,40	3,50	0,60	1,00	1,30	0,40	0,30	1,16
T ₃	4,00	1,50	1,90	0,50	0,70	1,00	1,00	1,00	1,45
T ₄	2,00	3,10	3,90	5,50	2,00	3,60	5,00	10,00	4,39
T ₅	3,10	1,70	0,50	5,00	1,20	2,00	4,00	6,00	2,94
T ₆	1,40	8,50	1,00	4,80	1,80	6,50	0,80	0,50	3,16
T ₇	0,60	1,50	0,40	5,40	1,00	6,50	0,90	1,60	2,24
T ₈	3,00	9,00	0,30	1,00	4,00	0,40	8,00	0,50	3,28
Fecha 17/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)
T ₁	14,50	9,00	6,00	5,60	6,00	8,00	15,00	7,00	8,89
T ₂	10,00	9,00	7,50	8,00	9,00	7,50	6,40	7,00	8,05
T ₃	11,00	7,90	15,00	9,00	8,70	9,00	7,50	8,90	9,63
T ₄	9,00	9,00	11,00	11,40	12,50	12,00	17,00	20,00	12,74
T ₅	9,00	8,70	8,00	10,00	8,00	8,70	9,00	12,00	9,18
T ₆	8,40	21,60	9,00	20,50	18,00	9,00	24,50	8,00	14,88
T ₇	8,00	14,60	11,00	11,00	7,00	17,50	8,30	7,00	10,55
T ₈	8,00	13,00	9,00	4,00	9,50	6,70	14,80	8,00	9,13
Fecha 31/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)
T ₁	21,30	13,50	12,40	10,70	13,00	13,50	25,00	11,70	15,14
T ₂	18,00	13,90	13,80	14,00	15,20	12,00	12,60	12,80	14,04
T ₃	14,60	13,20	21,00	13,00	12,60	13,80	13,00	12,50	14,21
T ₄	12,00	14,00	12,90	15,00	12,00	16,40	23,00	25,40	16,34
T ₅	13,60	14,00	13,50	14,00	13,20	12,70	14,00	18,50	14,19
T ₆	13,00	28,00	14,60	26,70	21,00	13,00	29,00	12,00	19,66
T ₇	13,00	20,00	14,60	14,50	13,50	13,00	27,00	12,20	15,98
T ₈	11,30	15,00	13,40	10,40	12,20	11,70	18,60	12,20	13,10
Fecha 14/11/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)
T ₁	30,00	21,00	17,70	17,00	19,60	20,00	29,60	18,50	21,68
T ₂	27,50	19,50	20,00	23,20	22,50	19,00	18,30	18,00	21,00
T ₃	20,00	19,40	27,00	18,70	19,40	18,60	20,00	21,00	20,51
T ₄	18,60	20,00	19,40	21,00	19,00	24,00	31,00	31,50	23,06
T ₅	19,00	23,00	21,30	18,70	19,60	18,50	18,00	24,00	20,26
T ₆	29,50	32,00	19,00	30,00	32,00	17,50	33,00	16,70	26,21
T ₇	20,00	31,00	27,00	23,00	17,50	18,50	33,00	19,00	23,63
T ₈	14,00	16,70	14,30	17,00	13,50	13,00	23,00	13,80	15,66

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	38,50	39,10	26,80	28,00	30,40	29,80	35,20	28,00	31,98	
T ₂	35,60	26,60	31,40	27,70	28,00	24,40	28,20	25,90	28,48	
T ₃	26,40	27,40	33,20	27,00	31,00	26,80	29,60	30,40	28,98	
T ₄	25,30	40,50	36,70	29,40	26,50	30,20	37,00	40,60	33,28	
T ₅	27,90	34,40	29,00	25,80	28,00	27,50	26,50	33,00	29,01	
T ₆	36,10	38,90	29,00	40,30	43,20	26,80	40,90	31,40	35,83	
T ₇	35,60	46,00	46,60	30,80	26,70	24,60	38,70	28,00	34,63	
T ₈	18,20	20,30	16,50	21,10	16,30	18,10	29,30	15,80	19,45	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	40,30	43,00	28,70	31,60	34,50	31,30	38,00	31,40	34,85	
T ₂	38,40	29,70	36,40	34,00	41,00	27,40	31,50	28,70	33,39	
T ₃	34,00	32,50	36,70	30,40	34,60	34,50	33,40	34,00	33,76	
T ₄	32,00	42,30	39,50	32,20	29,30	33,20	40,20	43,30	36,50	
T ₅	34,50	38,70	38,50	28,60	32,60	30,60	34,20	39,00	34,59	
T ₆	40,00	40,00	39,00	43,40	46,20	36,40	43,60	40,00	41,08	
T ₇	49,00	50,00	49,30	42,60	30,00	28,00	55,60	31,60	42,01	
T ₈	28,60	34,50	35,00	34,20	18,30	22,00	30,00	21,00	27,95	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	44,00	48,10	34,50	33,00	37,50	35,80	41,20	34,00	38,51	
T ₂	42,50	40,00	39,70	37,60	44,00	36,40	35,00	34,30	38,69	
T ₃	37,60	36,00	39,80	34,30	37,40	38,00	36,60	37,50	37,15	
T ₄	35,90	45,00	43,30	35,30	33,00	36,50	43,40	46,60	39,88	
T ₅	37,70	42,00	40,30	34,00	36,20	33,60	36,80	43,20	37,98	
T ₆	43,30	42,70	42,00	46,50	49,00	39,00	46,40	43,50	44,05	
T ₇	50,70	53,40	52,00	45,60	39,00	34,50	59,00	38,80	46,63	
T ₈	29,20	35,00	35,40	34,80	20,00	25,70	32,30	23,30	29,46	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(cm)	
T ₁	49,40	50,40	51,70	54,20	40,40	43,00	40,00	54,80	47,99	
T ₂	44,20	44,00	42,50	51,20	47,00	40,00	50,00	39,80	44,84	
T ₃	44,20	39,50	42,20	38,50	40,00	41,40	39,20	40,00	40,63	
T ₄	41,60	49,40	46,00	48,40	38,30	39,50	46,00	49,20	44,80	
T ₅	40,60	45,80	43,00	39,40	42,40	42,00	42,60	46,00	42,73	
T ₆	46,60	45,00	45,20	49,50	52,00	46,40	49,00	46,50	47,53	
T ₇	52,20	58,00	56,50	49,30	49,00	49,00	61,60	42,50	52,26	
T ₈	29,80	36,00	38,70	37,00	30,00	28,80	36,70	28,00	33,13	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumb a® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 21. Resultados promedios de evaluaciones de la altura del hijuelo de los tratamientos en estudio.

Fecha 03/10/21		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	1,56	4,81	2,61	2,91	11,90	2,98	
T ₂	1,23	4,15	4,86	1,16	11,40	2,85	
T ₃	3,83	4,70	1,30	1,45	11,28	2,82	
T ₄	4,31	1,10	2,55	4,39	12,35	3,09	
T ₅	4,63	2,40	4,14	2,94	14,10	3,53	
T ₆	3,49	4,19	4,80	3,16	15,64	3,91	
T ₇	6,79	4,06	3,25	2,24	16,34	4,08	
T ₈	2,95	4,73	4,54	3,28	15,49	3,87	
Fecha 17/10/21		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	11,44	11,44	8,69	8,89	40,45	10,11	
T ₂	10,00	11,68	11,76	8,05	41,49	10,37	
T ₃	10,33	12,25	8,84	9,63	41,04	10,26	
T ₄	11,83	7,94	10,76	12,74	43,26	10,82	
T ₅	12,30	11,14	13,40	9,18	46,01	11,50	
T ₆	11,65	11,46	13,38	14,88	51,36	12,84	
T ₇	14,41	10,20	9,60	10,55	44,76	11,19	
T ₈	10,03	10,70	8,99	9,13	38,84	9,71	
Fecha 31/10/21		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	14,75	16,43	14,55	15,14	60,86	15,22	
T ₂	14,01	17,70	16,39	14,04	62,14	15,53	
T ₃	12,80	17,65	14,76	14,21	59,43	14,86	
T ₄	16,23	12,25	15,53	16,34	60,34	15,08	
T ₅	17,53	16,24	18,95	14,19	66,90	16,73	
T ₆	17,03	15,76	18,76	19,66	71,21	17,80	
T ₇	19,63	15,35	13,99	15,98	64,94	16,23	
T ₈	13,78	15,33	12,83	13,10	55,03	13,76	
Fecha 14/11/21		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	22,40	20,81	21,75	21,68	86,64	21,66	
T ₂	21,59	24,60	23,30	21,00	90,49	22,62	
T ₃	16,80	25,09	22,21	20,51	84,61	21,15	
T ₄	22,79	17,54	21,23	23,06	84,61	21,15	
T ₅	22,36	22,75	23,76	20,26	89,14	22,28	
T ₆	23,16	20,99	25,29	26,21	95,65	23,91	
T ₇	25,59	20,53	19,88	23,63	89,61	22,40	
T ₈	15,54	18,48	16,91	15,66	66,59	16,65	

Fecha 05/12/21		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	29,60	26,33	29,28	31,98	117,18	29,29	
T ₂	29,99	30,91	30,78	28,48	120,15	30,04	
T ₃	22,84	31,04	30,23	28,98	113,08	28,27	
T ₄	28,86	25,89	34,44	33,28	122,46	30,62	
T ₅	30,04	32,40	31,64	29,01	123,09	30,77	
T ₆	29,94	27,91	33,20	35,83	126,88	31,72	
T ₇	30,98	26,96	26,30	34,63	118,86	29,72	
T ₈	19,29	22,03	23,39	19,45	84,15	21,04	

Fecha 03/01/22		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	36,38	34,60	33,00	34,85	138,83	34,71	
T ₂	37,79	31,11	34,96	33,39	137,25	34,31	
T ₃	25,41	34,95	35,66	33,76	129,79	32,45	
T ₄	32,63	29,50	38,40	36,50	137,03	34,26	
T ₅	33,26	37,26	36,29	34,59	141,40	35,35	
T ₆	35,63	33,65	39,13	41,08	149,48	37,37	
T ₇	34,05	30,96	30,33	42,01	137,35	34,34	
T ₈	23,10	24,68	26,70	27,95	102,43	25,61	

Fecha 17/01/22		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	39,91	38,25	36,40	38,51	153,08	38,27	
T ₂	42,86	35,33	38,75	38,69	155,63	38,91	
T ₃	29,81	38,10	38,80	37,15	143,86	35,97	
T ₄	37,50	33,58	42,43	39,88	153,38	38,34	
T ₅	38,58	41,30	39,13	37,98	156,98	39,24	
T ₆	39,80	37,58	43,59	44,05	165,01	41,25	
T ₇	37,88	34,90	34,86	46,63	154,26	38,57	
T ₈	25,58	25,48	28,31	29,46	108,83	27,21	

Fecha 30/01/22		Bloques				Altura de hijuelo (cm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	45,46	44,70	46,33	47,99	184,48	46,12	
T ₂	47,10	40,74	46,44	44,84	179,11	44,78	
T ₃	39,44	42,44	46,90	40,63	169,40	42,35	
T ₄	40,80	39,96	48,03	44,80	173,59	43,40	
T ₅	44,56	49,76	44,53	42,73	181,58	45,39	
T ₆	42,69	41,13	46,15	47,53	177,49	44,37	
T ₇	44,33	43,89	50,30	52,26	190,78	47,69	
T ₈	30,33	29,18	30,79	33,13	123,41	30,85	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 22. Resultados de evaluaciones del diámetro del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio del primer bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₅	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₇	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₈	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fecha 17/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	4,60	5,10	4,64	6,14	3,53	3,52	4,00	6,82	4,79
T ₂	5,14	6,90	5,95	4,10	6,45	4,00	3,16	3,00	4,84
T ₃	4,30	4,54	5,78	3,78	4,60	4,90	4,30	5,10	4,66
T ₄	4,76	6,90	5,28	6,62	4,64	5,30	3,74	5,84	5,39
T ₅	4,52	7,16	7,74	3,00	5,82	5,84	4,94	5,16	5,52
T ₆	7,96	5,26	4,70	2,70	4,68	6,98	5,58	5,14	5,38
T ₇	6,00	7,92	6,52	7,86	6,86	5,28	6,36	6,98	6,72
T ₈	4,68	5,58	5,16	4,75	5,34	5,18	4,22	3,34	4,78
Fecha 31/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	6,00	6,68	5,92	7,88	5,34	7,00	6,00	7,14	6,50
T ₂	7,26	6,82	6,88	5,12	7,12	5,10	4,52	3,83	5,83
T ₃	5,26	5,54	6,32	4,36	6,22	5,40	5,16	5,78	5,51
T ₄	7,22	6,42	5,48	7,46	5,28	6,14	4,64	7,12	6,22
T ₅	6,70	8,32	8,86	6,74	6,42	7,64	5,92	6,24	7,11
T ₆	8,82	6,78	5,72	4,91	6,32	8,00	7,38	6,70	6,83
T ₇	6,96	8,12	7,82	8,20	7,18	6,28	7,38	7,74	7,46
T ₈	5,28	6,22	6,20	4,94	6,94	6,74	6,50	5,12	5,99
Fecha 14/11/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	7,10	7,68	6,18	9,32	6,18	8,86	7,00	8,28	7,58
T ₂	9,18	7,14	8,12	5,68	8,24	5,50	5,68	5,56	6,89
T ₃	6,44	5,72	6,92	6,30	7,66	6,18	6,62	6,78	6,58
T ₄	7,82	6,88	7,40	10,26	6,60	7,18	5,64	8,90	7,59
T ₅	7,64	9,14	9,62	7,12	7,36	9,52	6,48	7,68	8,07
T ₆	9,22	7,38	6,82	5,43	7,66	8,58	7,32	7,14	7,44
T ₇	7,74	9,74	8,94	9,14	8,12	8,60	8,54	8,28	8,64
T ₈	5,86	6,74	7,26	5,00	7,44	7,80	6,48	5,68	6,53

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,30	8,68	7,90	10,00	7,80	9,56	8,84	9,28	8,80	
T ₂	10,72	8,64	9,18	6,62	9,51	6,12	6,62	8,18	8,20	
T ₃	7,20	6,96	7,82	7,36	8,90	7,20	7,54	7,62	7,58	
T ₄	8,48	7,46	8,74	11,30	7,72	8,44	5,16	9,24	8,32	
T ₅	8,40	10,78	10,24	8,68	8,18	10,42	7,64	8,20	9,07	
T ₆	10,34	8,82	7,61	6,48	8,32	9,66	8,82	8,30	8,54	
T ₇	8,44	10,38	9,66	10,28	9,72	9,58	9,88	9,30	9,66	
T ₈	5,94	7,00	7,88	6,52	8,40	8,00	6,96	6,00	7,09	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,64	8,76	8,00	10,68	8,00	9,72	11,00	9,78	9,32	
T ₂	11,00	8,92	9,70	8,72	9,72	6,58	7,40	8,62	8,83	
T ₃	7,62	7,12	8,30	7,48	8,92	7,78	7,86	7,96	7,88	
T ₄	8,78	7,92	8,94	11,52	7,84	8,62	5,61	9,54	8,60	
T ₅	8,88	10,85	10,64	8,94	8,38	11,92	7,78	8,45	9,48	
T ₆	10,64	9,00	7,84	6,63	8,62	9,74	9,13	8,62	8,78	
T ₇	8,56	10,52	9,76	10,46	10,40	9,82	10,80	9,92	10,03	
T ₈	6,22	7,12	7,92	6,64	8,10	8,54	7,00	6,12	7,21	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,81	8,86	8,54	10,82	8,62	10,00	11,42	10,00	9,63	
T ₂	11,28	9,00	9,84	8,91	10,00	7,18	7,48	8,78	9,06	
T ₃	7,84	7,43	8,45	7,67	9,00	7,93	7,96	8,16	8,06	
T ₄	8,86	8,00	9,11	11,66	7,92	8,74	7,80	9,65	8,97	
T ₅	8,94	10,92	10,71	9,00	8,54	12,00	7,92	8,61	9,58	
T ₆	10,76	9,54	8,00	7,36	8,74	9,92	9,36	8,85	9,07	
T ₇	8,65	10,64	9,88	10,65	10,32	10,00	10,30	10,00	10,06	
T ₈	6,34	7,22	8,00	6,68	8,21	8,62	7,30	6,14	7,31	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	9,78	9,00	9,16	11,00	9,40	10,42	11,50	10,14	10,05	
T ₂	11,35	9,22	9,94	9,64	10,18	8,90	9,72	9,86	9,85	
T ₃	8,92	9,00	9,30	8,84	9,62	9,34	9,28	9,74	9,26	
T ₄	9,64	9,00	10,00	11,72	8,92	9,15	8,62	10,60	9,71	
T ₅	9,82	11,10	11,00	9,58	9,14	12,14	8,96	9,42	10,15	
T ₆	10,96	10,00	9,14	8,95	9,62	11,32	10,40	9,16	9,94	
T ₇	9,62	11,80	10,42	11,12	10,94	10,48	10,68	10,52	10,70	
T ₈	6,54	7,63	8,12	6,84	8,30	8,71	7,15	6,36	7,46	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 23. Resultados de evaluaciones del diámetro del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio del segundo bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₅	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₇	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₈	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fecha 17/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	5,58	3,78	5,62	6,68	5,14	4,48	5,98	4,42	5,21
T ₂	7,58	7,56	5,70	5,88	5,83	3,88	3,34	6,78	5,82
T ₃	4,60	4,80	6,32	6,00	5,28	4,62	5,64	5,30	5,32
T ₄	4,74	5,16	4,38	3,00	3,38	3,32	4,60	4,18	4,10
T ₅	6,34	6,38	5,52	4,38	6,20	4,28	5,72	6,54	5,67
T ₆	6,82	5,54	3,48	6,18	5,70	4,80	3,90	4,62	5,13
T ₇	4,42	7,18	4,34	4,18	3,78	5,70	4,64	5,94	5,02
T ₈	4,38	5,54	5,12	6,20	5,90	4,12	3,86	4,90	5,00
Fecha 31/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	6,40	4,74	6,66	7,84	6,24	5,96	6,86	5,18	6,24
T ₂	8,12	8,00	6,54	6,78	7,66	4,44	4,80	7,24	6,70
T ₃	5,66	5,67	7,18	7,00	6,34	5,22	6,94	6,16	6,27
T ₄	6,48	5,12	7,18	4,54	4,12	4,68	6,94	7,14	5,78
T ₅	7,46	7,66	7,38	6,14	7,52	4,68	7,94	8,14	7,12
T ₆	7,80	6,58	5,40	7,68	6,14	5,34	5,14	5,16	6,16
T ₇	6,46	8,00	6,32	5,72	5,33	7,18	7,48	6,16	6,58
T ₈	4,80	6,12	5,72	6,88	5,90	5,62	4,74	5,12	5,61
Fecha 14/11/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	7,26	5,34	7,66	9,64	7,48	6,84	7,50	6,74	7,31
T ₂	9,76	9,46	7,38	8,94	7,82	5,18	6,48	9,52	8,07
T ₃	7,90	6,34	8,32	10,76	7,58	6,18	8,28	7,92	7,91
T ₄	7,64	6,62	7,76	5,52	5,78	5,25	7,84	8,40	6,85
T ₅	8,34	8,24	9,76	6,84	8,00	7,50	9,64	9,94	8,53
T ₆	8,76	7,54	6,00	8,32	6,78	7,42	6,74	6,88	7,31
T ₇	8,58	9,22	7,26	6,48	6,44	8,62	8,54	7,80	7,87
T ₈	5,38	7,42	5,90	7,12	6,14	6,54	5,94	5,78	6,28

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,14	6,70	8,12	10,52	8,14	7,28	8,42	7,58	8,11	
T ₂	10,52	10,28	9,12	9,16	8,82	6,14	7,64	10,56	9,03	
T ₃	8,66	8,57	9,48	11,00	8,88	8,82	9,36	8,64	9,18	
T ₄	8,28	7,76	8,54	6,56	7,32	6,10	8,80	9,68	7,88	
T ₅	9,22	9,84	10,12	8,58	8,42	8,96	10,00	10,86	9,50	
T ₆	9,18	8,36	7,64	9,14	7,76	8,48	7,46	7,44	8,18	
T ₇	9,50	10,42	8,18	7,90	7,32	9,88	9,72	8,36	8,91	
T ₈	6,34	7,90	5,84	7,88	6,68	7,00	6,72	5,86	6,78	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,88	7,26	8,32	10,80	8,74	7,42	8,66	7,92	8,50	
T ₂	10,96	10,62	9,62	9,58	9,40	7,22	7,84	10,82	9,51	
T ₃	8,92	8,86	9,78	11,42	9,14	9,32	9,54	8,94	9,49	
T ₄	8,44	8,16	8,86	6,93	7,82	6,34	8,54	10,00	8,14	
T ₅	9,38	10,20	10,44	8,78	8,86	9,00	10,16	10,98	9,73	
T ₆	9,24	8,46	7,88	9,24	8,12	8,70	7,66	7,68	8,37	
T ₇	9,90	10,82	8,38	8,22	8,74	10,00	10,00	8,58	9,33	
T ₈	6,92	7,34	5,92	7,96	6,88	7,13	7,00	6,00	6,89	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,92	8,45	8,52	10,84	8,83	7,85	8,76	8,00	8,77	
T ₂	11,10	10,73	9,72	9,63	9,38	7,46	7,87	10,92	9,60	
T ₃	8,96	8,92	9,85	11,56	9,32	9,43	9,58	9,00	9,58	
T ₄	8,49	8,26	8,95	7,88	7,93	7,68	8,64	10,22	8,51	
T ₅	9,52	10,18	10,51	8,89	8,95	9,12	10,24	11,00	9,80	
T ₆	9,41	8,67	8,30	9,38	8,56	8,35	8,00	8,40	8,63	
T ₇	9,98	10,93	8,65	8,56	8,84	10,60	10,22	8,79	9,57	
T ₈	6,98	7,52	6,00	7,98	6,92	7,34	7,70	6,12	7,07	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	9,52	9,16	9,30	11,12	9,62	8,96	9,63	9,10	9,55	
T ₂	11,36	10,84	10,36	9,86	9,75	8,90	9,00	11,80	10,23	
T ₃	9,26	9,30	10,16	11,72	9,94	10,00	10,18	9,64	10,03	
T ₄	9,64	9,68	9,98	8,92	9,12	8,90	9,15	10,46	9,48	
T ₅	9,81	10,38	10,88	9,60	9,56	9,72	10,43	11,22	10,20	
T ₆	9,94	9,24	9,16	9,76	9,40	8,96	9,00	9,50	9,37	
T ₇	10,10	11,14	9,56	9,12	9,51	10,32	10,50	9,00	9,91	
T ₈	7,20	7,76	6,34	8,00	7,12	7,45	7,36	6,24	7,18	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 24. Resultados de evaluaciones del diámetro del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio del tercer bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₅	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₇	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₈	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fecha 17/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	5,12	4,56	4,32	2,50	3,12	4,60	6,14	3,82	4,27
T ₂	4,18	7,88	6,14	4,74	5,62	7,12	5,62	5,44	5,84
T ₃	5,46	3,62	5,86	4,14	3,00	3,22	6,98	2,86	4,39
T ₄	5,68	6,00	7,24	6,18	2,58	2,76	4,34	4,76	4,94
T ₅	7,38	4,00	4,22	4,24	5,42	6,36	6,92	6,82	5,67
T ₆	5,52	5,14	7,86	5,92	6,54	6,34	5,82	6,70	6,23
T ₇	6,60	4,60	5,10	3,46	3,84	5,86	3,12	3,24	4,48
T ₈	4,44	5,00	2,00	2,34	4,24	3,64	5,50	3,26	3,80
Fecha 31/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	6,32	6,18	6,32	4,76	5,64	6,74	7,42	5,46	6,11
T ₂	6,80	8,90	7,88	5,26	6,64	7,82	6,62	6,14	7,01
T ₃	7,54	5,62	8,44	5,68	4,68	4,62	8,72	5,67	6,37
T ₄	6,68	7,14	8,62	7,54	4,48	4,86	6,18	5,46	6,37
T ₅	8,92	5,16	5,10	4,78	6,62	7,54	7,14	7,18	6,56
T ₆	6,24	6,12	8,92	6,23	7,14	7,54	7,14	7,18	7,06
T ₇	7,62	5,64	5,88	5,26	5,10	6,93	6,48	5,34	6,03
T ₈	5,14	6,36	4,28	3,34	6,53	5,82	6,75	4,48	5,34
Fecha 14/11/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	6,68	6,64	8,52	5,14	6,00	8,62	8,00	6,74	7,04
T ₂	8,30	9,00	8,42	6,14	7,86	8,54	7,74	7,86	7,98
T ₃	8,42	6,66	9,18	6,34	5,30	5,56	9,10	6,74	7,16
T ₄	7,13	8,76	9,00	8,46	5,60	5,96	7,32	7,16	7,42
T ₅	9,64	6,54	6,18	5,14	7,62	8,88	8,24	8,70	7,62
T ₆	7,88	6,90	10,26	7,00	10,84	8,68	7,84	8,00	8,43
T ₇	8,60	6,28	7,66	6,74	6,18	8,52	7,80	6,72	7,31
T ₈	6,00	7,22	5,90	4,58	7,78	6,00	7,88	5,12	6,31

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	7,82	7,74	9,26	7,52	6,30	9,84	9,00	7,46	8,12	
T ₂	9,28	10,30	9,82	7,28	8,62	9,64	8,74	8,22	8,99	
T ₃	9,14	7,78	10,50	7,46	6,88	7,90	10,44	7,88	8,50	
T ₄	8,76	9,16	9,78	9,50	6,28	6,66	8,46	8,88	8,44	
T ₅	10,88	8,10	7,80	6,66	8,48	9,20	9,30	9,78	8,78	
T ₆	8,56	7,48	11,00	8,42	11,14	9,36	8,78	9,24	9,25	
T ₇	9,26	8,60	8,28	7,58	7,60	9,46	8,76	7,30	8,36	
T ₈	7,32	7,80	6,40	4,72	8,00	6,30	8,00	5,22	6,72	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,11	7,84	9,78	7,72	6,62	10,00	9,34	7,82	8,40	
T ₂	9,52	10,58	9,94	7,92	8,82	9,94	8,92	8,54	9,27	
T ₃	9,68	7,92	10,24	7,56	6,96	8,10	10,68	8,11	8,66	
T ₄	8,96	9,52	9,88	9,66	7,12	6,88	7,74	9,00	8,60	
T ₅	10,92	8,36	8,00	6,94	8,62	9,46	9,32	9,94	8,95	
T ₆	8,68	8,64	11,26	9,22	11,64	9,52	8,86	10,00	9,73	
T ₇	9,64	8,62	8,42	7,98	7,68	9,81	8,92	7,42	8,56	
T ₈	7,42	7,36	6,32	5,00	8,12	6,60	8,22	5,32	6,80	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	8,38	8,20	9,81	7,94	7,56	10,14	9,51	8,00	8,69	
T ₂	9,73	10,61	9,98	8,15	8,95	10,00	9,30	8,67	9,42	
T ₃	9,75	8,34	10,43	8,32	7,86	8,46	10,72	8,35	9,03	
T ₄	9,70	9,67	9,92	9,76	7,89	7,76	7,85	9,16	8,96	
T ₅	11,20	8,76	8,45	7,87	8,74	9,53	9,45	10,00	9,25	
T ₆	8,76	8,86	11,31	9,38	11,71	9,67	8,90	10,13	9,84	
T ₇	9,68	8,75	8,56	8,16	7,98	9,94	9,12	8,13	8,79	
T ₈	7,45	7,40	6,52	5,23	8,12	6,63	8,31	5,45	6,89	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio (mm)
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	9,80	10,44	10,32	8,56	9,34	10,52	10,31	9,12	9,80	
T ₂	10,12	10,82	10,20	8,90	9,10	10,24	9,74	9,46	9,82	
T ₃	10,14	9,18	10,68	9,22	8,91	9,00	11,00	9,20	9,67	
T ₄	9,74	9,90	10,24	10,60	8,82	9,40	9,12	9,70	9,69	
T ₅	11,31	9,42	9,12	8,93	9,24	10,00	9,92	10,20	9,77	
T ₆	9,00	9,43	11,46	10,72	11,96	10,00	9,54	10,38	10,31	
T ₇	10,18	10,40	10,56	10,00	9,76	10,78	10,15	10,00	10,23	
T ₈	7,50	7,42	7,00	6,24	8,42	7,00	8,40	6,18	7,27	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 25. Resultados de evaluaciones del diámetro del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio del cuarto bloque.

Fecha 03/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₅	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₇	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₈	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fecha 17/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	6,12	6,64	4,56	2,52	2,74	3,86	4,48	4,84	4,47
T ₂	5,18	3,12	3,84	2,64	4,90	2,36	3,00	2,96	3,50
T ₃	3,84	5,68	4,62	2,64	3,00	4,20	2,87	3,00	3,73
T ₄	3,96	2,72	2,86	6,84	6,63	3,00	5,18	6,36	4,69
T ₅	3,58	2,80	2,00	4,44	3,30	3,00	6,26	3,63	3,63
T ₆	3,00	6,84	3,12	7,66	4,92	3,26	6,34	3,48	4,83
T ₇	3,54	6,94	5,12	4,94	3,14	7,36	3,00	2,00	4,51
T ₈	3,28	4,32	2,00	4,26	2,00	2,10	5,36	3,00	3,29
Fecha 31/10/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	7,74	7,92	5,42	5,90	4,82	5,28	5,62	6,14	6,11
T ₂	6,70	6,14	6,36	5,88	6,72	4,12	4,26	4,54	5,59
T ₃	4,38	6,92	6,24	6,36	4,56	5,87	5,22	4,10	5,46
T ₄	6,48	4,46	4,78	7,88	7,72	4,46	7,14	8,36	6,41
T ₅	5,91	4,58	4,54	5,14	4,48	5,24	7,18	5,13	5,28
T ₆	6,51	7,62	7,12	8,40	5,58	6,14	8,14	5,22	6,84
T ₇	6,64	7,30	5,69	8,23	6,14	5,54	7,56	5,94	6,63
T ₈	4,48	5,14	3,88	5,92	3,54	4,36	6,11	4,62	4,76
Fecha 14/11/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)
T ₁	8,18	8,00	6,20	7,60	5,66	6,84	7,54	7,88	7,24
T ₂	9,80	7,10	7,70	7,26	6,90	5,00	5,12	6,00	6,86
T ₃	5,54	7,70	8,36	7,64	5,00	6,10	6,72	5,56	6,58
T ₄	7,98	6,12	5,78	8,00	9,92	5,14	9,40	9,38	7,72
T ₅	8,18	5,44	6,20	6,66	5,78	7,46	8,00	7,18	6,86
T ₆	7,84	9,18	9,80	9,00	6,66	8,30	10,80	7,12	8,59
T ₇	9,22	10,50	8,00	8,66	7,81	6,66	8,72	6,68	8,28
T ₈	5,84	6,10	5,26	6,44	3,94	5,96	7,16	6,36	5,88

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)	
T ₁	9,62	9,26	7,44	8,90	6,58	7,94	8,54	8,56	8,36	
T ₂	10,68	9,54	7,64	8,30	7,30	7,44	8,69	8,18	8,47	
T ₃	8,50	8,28	9,12	8,44	6,60	7,34	7,62	6,80	7,84	
T ₄	8,12	7,74	6,34	9,12	10,82	7,74	10,44	10,60	8,87	
T ₅	9,86	6,92	7,58	7,54	6,92	8,86	9,34	8,66	8,21	
T ₆	8,36	10,12	10,26	10,00	7,64	9,10	11,84	8,98	9,54	
T ₇	10,86	11,54	9,20	9,12	8,14	8,28	9,18	7,96	9,29	
T ₈	5,96	6,52	5,78	6,84	4,10	6,00	7,80	6,76	6,22	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)	
T ₁	9,78	9,52	8,66	9,00	6,72	8,00	8,66	8,72	8,63	
T ₂	10,94	9,82	7,84	8,52	7,51	7,58	8,83	8,72	8,72	
T ₃	8,76	8,45	9,32	8,81	6,91	8,18	7,91	6,96	8,16	
T ₄	8,71	8,14	8,60	9,34	11,00	7,94	10,66	10,81	9,40	
T ₅	9,91	7,52	7,81	7,86	7,72	8,93	9,58	8,86	8,52	
T ₆	8,48	10,52	10,32	10,24	9,80	9,42	11,92	9,41	10,01	
T ₇	10,95	11,62	9,91	9,58	8,32	8,81	9,68	8,00	9,61	
T ₈	6,00	6,61	5,81	6,96	4,72	6,20	7,12	6,82	6,28	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)	
T ₁	9,86	9,59	8,84	9,21	7,88	8,34	8,75	8,81	8,91	
T ₂	11,00	9,88	8,12	8,67	8,00	7,95	8,45	8,82	8,86	
T ₃	8,89	8,63	9,48	8,88	7,56	8,22	8,12	7,78	8,45	
T ₄	8,86	8,62	9,41	8,94	7,88	8,24	8,18	7,92	8,51	
T ₅	8,81	8,36	8,18	9,49	11,14	8,12	10,71	10,88	9,46	
T ₆	8,62	10,62	10,39	10,43	9,16	9,62	11,94	9,54	10,04	
T ₇	10,98	11,68	9,98	9,63	8,52	8,88	9,76	8,23	9,71	
T ₈	6,90	6,68	5,88	6,98	5,12	6,12	7,16	6,86	6,46	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	(mm)	
T ₁	10,10	9,64	9,00	9,60	8,82	9,60	9,51	10,80	9,63	
T ₂	11,22	10,64	9,00	9,28	9,40	9,22	9,64	9,24	9,71	
T ₃	9,46	9,32	10,60	9,67	8,92	9,14	9,00	8,88	9,37	
T ₄	9,70	9,52	10,80	9,50	8,96	9,80	9,52	9,20	9,63	
T ₅	9,58	9,00	9,38	10,24	11,30	9,14	11,20	11,32	10,15	
T ₆	9,00	10,82	10,64	10,78	10,16	10,14	12,40	9,82	10,47	
T ₇	11,32	12,00	10,48	10,20	9,68	9,72	10,00	9,84	10,41	
T ₈	6,38	7,00	6,12	7,10	6,00	6,42	7,48	7,12	6,70	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 26. Resultados promedios de la evaluación del diámetro del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio.

Fecha 03/10/21		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₅	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₇	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
T ₈	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Fecha 17/10/21		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	4,79	5,21	4,27	4,47	18,75	4,69	
T ₂	4,84	5,82	5,84	3,50	20,00	5,00	
T ₃	4,66	5,32	4,39	3,73	18,11	4,53	
T ₄	5,39	4,10	4,94	4,69	19,12	4,78	
T ₅	5,52	5,67	5,67	3,63	20,49	5,12	
T ₆	5,38	5,13	6,23	4,83	21,56	5,39	
T ₇	6,72	5,02	4,48	4,51	20,73	5,18	
T ₈	4,78	5,00	3,80	3,29	16,88	4,22	
Fecha 31/10/21		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	6,50	6,24	6,11	6,11	24,94	6,24	
T ₂	5,83	6,70	7,01	5,59	25,13	6,28	
T ₃	5,51	6,27	6,37	5,46	23,60	5,90	
T ₄	6,22	5,78	6,37	6,41	24,78	6,19	
T ₅	7,11	7,12	6,56	5,28	26,05	6,51	
T ₆	6,83	6,16	7,06	6,84	26,89	6,72	
T ₇	7,46	6,58	6,03	6,63	26,70	6,68	
T ₈	5,99	5,61	5,34	4,76	21,70	5,42	
Fecha 14/11/21		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	7,58	7,31	7,04	7,24	29,16	7,29	
T ₂	6,89	8,07	7,98	6,86	29,80	7,45	
T ₃	6,58	7,91	7,16	6,58	28,23	7,06	
T ₄	7,59	6,85	7,42	7,72	29,58	7,39	
T ₅	8,07	8,53	7,62	6,86	31,08	7,77	
T ₆	7,44	7,31	8,43	8,59	31,76	7,94	
T ₇	8,64	7,87	7,31	8,28	32,10	8,02	
T ₈	6,53	6,28	6,31	5,88	25,00	6,25	

Fecha 05/12/21		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	8,80	8,11	8,12	8,36	33,38	8,35	
T ₂	8,20	9,03	8,99	8,47	34,69	8,67	
T ₃	7,58	9,18	8,50	7,84	33,09	8,27	
T ₄	8,32	7,88	8,44	8,87	33,50	8,37	
T ₅	9,07	9,50	8,78	8,21	35,55	8,89	
T ₆	8,54	8,18	9,25	9,54	35,51	8,88	
T ₇	9,66	8,91	8,36	9,29	36,21	9,05	
T ₈	7,09	6,78	6,72	6,22	26,81	6,70	

Fecha 03/01/22		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	9,32	8,50	8,40	8,63	34,86	8,71	
T ₂	8,83	9,51	9,27	8,72	36,33	9,08	
T ₃	7,88	9,49	8,66	8,16	34,19	8,55	
T ₄	8,60	8,14	8,60	9,40	34,73	8,68	
T ₅	9,48	9,73	8,95	8,52	36,67	9,17	
T ₆	8,78	8,37	9,73	10,01	36,89	9,22	
T ₇	10,03	9,33	8,56	9,61	37,53	9,38	
T ₈	7,21	6,89	6,80	6,28	27,18	6,79	

Fecha 17/01/22		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	9,63	8,77	8,69	8,91	36,01	9,00	
T ₂	9,06	9,60	9,42	8,86	36,95	9,24	
T ₃	8,06	9,58	9,03	8,45	35,11	8,78	
T ₄	8,97	8,51	8,96	8,51	34,94	8,74	
T ₅	9,58	9,80	9,25	9,46	38,09	9,52	
T ₆	9,07	8,63	9,84	10,04	37,58	9,40	
T ₇	10,06	9,57	8,79	9,71	38,12	9,53	
T ₈	7,31	7,07	6,89	6,46	27,74	6,93	

Fecha 30/01/22		Bloques				Diámetro del hijuelo (mm)	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	10,05	9,55	9,80	9,63	39,04	9,76	
T ₂	9,85	10,23	9,82	9,71	39,61	9,90	
T ₃	9,26	10,03	9,67	9,37	38,32	9,58	
T ₄	9,71	9,48	9,69	9,63	38,50	9,63	
T ₅	10,15	10,20	9,77	10,15	40,26	10,06	
T ₆	9,94	9,37	10,31	10,47	40,10	10,02	
T ₇	10,70	9,91	10,23	10,41	41,24	10,31	
T ₈	7,46	7,18	7,27	6,70	28,61	7,15	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 27. Resultados de evaluaciones del número de hojas por planta de los tratamientos en estudio del primer bloque.

Fecha 05/12/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	15,00	15,00	15,00	16,00	12,00	14,00	16,00	19,00	15,25
T ₂	15,00	16,00	15,00	14,00	10,00	12,00	10,00	16,00	13,50
T ₃	14,00	13,00	16,00	14,00	9,00	10,00	12,00	12,00	12,50
T ₄	13,00	17,00	14,00	15,00	13,00	8,00	11,00	14,00	13,13
T ₅	13,00	18,00	11,00	14,00	12,00	14,00	13,00	13,00	13,50
T ₆	16,00	14,00	11,00	11,00	13,00	15,00	16,00	14,00	13,75
T ₇	10,00	17,00	16,00	14,00	13,00	16,00	15,00	15,00	14,50
T ₈	10,00	15,00	13,00	13,00	15,00	16,00	13,00	10,00	13,13
Fecha 03/01/22		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	19,00	18,00	17,00	18,00	19,00	20,00	13,00	22,00	18,25
T ₂	17,00	18,00	21,00	18,00	16,00	13,00	14,00	18,00	16,88
T ₃	16,00	16,00	18,00	17,00	12,00	15,00	13,00	13,00	15,00
T ₄	14,00	19,00	15,00	17,00	14,00	15,00	15,00	15,00	15,50
T ₅	16,00	20,00	21,00	16,00	14,00	19,00	14,00	15,00	16,88
T ₆	23,00	17,00	15,00	13,00	16,00	19,00	17,00	18,00	17,25
T ₇	15,00	18,00	15,00	15,00	16,00	18,00	16,00	18,00	16,38
T ₈	15,00	16,00	15,00	13,00	16,00	16,00	13,00	10,00	14,25
Fecha 17/01/22		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	19,00	19,00	20,00	18,00	21,00	22,00	18,00	22,00	19,88
T ₂	19,00	18,00	21,00	25,00	18,00	14,00	15,00	22,00	19,00
T ₃	16,00	16,00	18,00	17,00	17,00	18,00	14,00	14,00	16,25
T ₄	16,00	21,00	17,00	20,00	16,00	15,00	16,00	15,00	17,00
T ₅	17,00	22,00	21,00	17,00	15,00	19,00	15,00	19,00	18,13
T ₆	23,00	17,00	16,00	14,00	20,00	19,00	18,00	20,00	18,38
T ₇	19,00	19,00	15,00	15,00	17,00	18,00	16,00	16,00	16,88
T ₈	18,00	16,00	16,00	14,00	16,00	16,00	13,00	12,00	15,13
Fecha 30/01/22		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	23,00	25,00	23,00	21,00	24,00	25,00	23,00	24,00	23,50
T ₂	22,00	21,00	24,00	27,00	22,00	23,00	19,00	24,00	22,75
T ₃	21,00	19,00	22,00	19,00	20,00	20,00	19,00	21,00	20,13
T ₄	19,00	22,00	19,00	21,00	19,00	19,00	18,00	18,00	19,38
T ₅	21,00	23,00	22,00	20,00	20,00	22,00	21,00	20,00	21,13
T ₆	24,00	20,00	19,00	19,00	21,00	22,00	20,00	23,00	21,00
T ₇	20,00	21,00	21,00	19,00	21,00	20,00	19,00	20,00	20,13
T ₈	18,00	19,00	17,00	15,00	17,00	18,00	15,00	15,00	16,75

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 28. Resultados de evaluaciones del número de hojas por planta de los tratamientos en estudio del segundo bloque.

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
T ₁	12,00	9,00	15,00	19,00	11,00	12,00	13,00	14,00	13,13	
T ₂	18,00	17,00	17,00	15,00	10,00	10,00	11,00	15,00	14,13	
T ₃	10,00	16,00	17,00	15,00	11,00	16,00	15,00	14,00	14,25	
T ₄	12,00	13,00	8,00	15,00	12,00	14,00	14,00	10,00	12,25	
T ₅	16,00	17,00	15,00	14,00	16,00	12,00	15,00	17,00	15,25	
T ₆	17,00	15,00	12,00	12,00	14,00	15,00	11,00	11,00	13,38	
T ₇	15,00	15,00	14,00	12,00	13,00	14,00	13,00	10,00	13,25	
T ₈	10,00	13,00	10,00	14,00	15,00	13,00	14,00	14,00	12,88	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
T ₁	13,00	16,00	16,00	20,00	15,00	14,00	14,00	15,00	15,38	
T ₂	18,00	18,00	19,00	17,00	13,00	14,00	13,00	17,00	16,13	
T ₃	14,00	16,00	19,00	18,00	16,00	16,00	15,00	17,00	16,38	
T ₄	17,00	14,00	18,00	15,00	15,00	16,00	18,00	13,00	15,75	
T ₅	19,00	23,00	17,00	18,00	17,00	18,00	19,00	20,00	18,88	
T ₆	20,00	19,00	14,00	16,00	16,00	16,00	14,00	13,00	16,00	
T ₇	16,00	16,00	15,00	14,00	16,00	15,00	15,00	13,00	15,00	
T ₈	13,00	14,00	13,00	14,00	16,00	14,00	15,00	14,00	14,13	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
T ₁	15,00	22,00	16,00	21,00	15,00	16,00	16,00	17,00	17,25	
T ₂	20,00	19,00	19,00	19,00	14,00	15,00	13,00	17,00	17,00	
T ₃	14,00	16,00	20,00	19,00	16,00	18,00	17,00	17,00	17,13	
T ₄	17,00	15,00	18,00	15,00	15,00	16,00	21,00	14,00	16,38	
T ₅	20,00	25,00	18,00	18,00	17,00	18,00	19,00	20,00	19,38	
T ₆	22,00	19,00	14,00	18,00	16,00	16,00	18,00	19,00	17,75	
T ₇	16,00	16,00	16,00	18,00	17,00	16,00	15,00	16,00	16,25	
T ₈	18,00	16,00	15,00	15,00	17,00	15,00	16,00	15,00	15,88	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
T ₁	20,00	22,00	20,00	21,00	19,00	21,00	19,00	20,00	20,25	
T ₂	21,00	20,00	21,00	20,00	19,00	20,00	19,00	21,00	20,13	
T ₃	19,00	20,00	21,00	21,00	19,00	20,00	19,00	19,00	19,75	
T ₄	19,00	19,00	21,00	20,00	19,00	19,00	22,00	18,00	19,63	
T ₅	24,00	27,00	23,00	22,00	23,00	23,00	24,00	24,00	23,75	
T ₆	23,00	20,00	21,00	20,00	19,00	20,00	21,00	20,00	20,50	
T ₇	19,00	19,00	19,00	20,00	20,00	19,00	19,00	18,00	19,13	
T ₈	18,00	18,00	16,00	16,00	17,00	16,00	16,00	16,00	16,63	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 29. Resultados de evaluaciones del número de hojas por planta de los tratamientos en estudio del tercer bloque.

Fecha 05/12/21		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	16,00	13,00	14,00	14,00	14,00	15,00	16,00	13,00	14,38	
T ₂	13,00	12,00	15,00	13,00	14,00	17,00	11,00	16,00	13,88	
T ₃	15,00	13,00	17,00	11,00	10,00	9,00	17,00	15,00	13,38	
T ₄	17,00	17,00	17,00	15,00	12,00	14,00	13,00	12,00	14,63	
T ₅	17,00	16,00	16,00	15,00	13,00	13,00	15,00	15,00	15,00	
T ₆	9,00	11,00	18,00	11,00	17,00	15,00	15,00	14,00	13,75	
T ₇	16,00	13,00	14,00	13,00	11,00	14,00	13,00	12,00	13,25	
T ₈	14,00	14,00	12,00	11,00	13,00	15,00	16,00	11,00	13,25	
Fecha 03/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	18,00	17,00	18,00	14,00	19,00	16,00	17,00	15,00	16,75	
T ₂	14,00	17,00	16,00	14,00	15,00	18,00	17,00	18,00	16,13	
T ₃	16,00	14,00	22,00	13,00	18,00	15,00	21,00	15,00	16,75	
T ₄	17,00	18,00	21,00	18,00	15,00	16,00	15,00	16,00	17,00	
T ₅	17,00	16,00	17,00	16,00	15,00	16,00	16,00	15,00	16,00	
T ₆	15,00	18,00	21,00	16,00	18,00	20,00	16,00	17,00	17,63	
T ₇	17,00	14,00	15,00	14,00	14,00	16,00	15,00	13,00	14,75	
T ₈	15,00	16,00	14,00	11,00	14,00	15,00	16,00	11,00	14,00	
Fecha 17/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	18,00	21,00	18,00	17,00	19,00	20,00	18,00	15,00	18,25	
T ₂	17,00	17,00	18,00	17,00	15,00	18,00	20,00	18,00	17,50	
T ₃	17,00	16,00	22,00	17,00	22,00	18,00	22,00	17,00	18,88	
T ₄	18,00	21,00	22,00	18,00	16,00	16,00	15,00	18,00	18,00	
T ₅	20,00	21,00	19,00	18,00	19,00	18,00	19,00	17,00	18,88	
T ₆	18,00	22,00	21,00	20,00	21,00	24,00	18,00	20,00	20,50	
T ₇	18,00	16,00	16,00	16,00	17,00	17,00	18,00	16,00	16,75	
T ₈	16,00	18,00	14,00	15,00	18,00	16,00	17,00	14,00	16,00	
Fecha 30/01/22		Número de plantas								Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈		
T ₁	23,00	23,00	20,00	19,00	22,00	20,00	20,00	19,00	20,75	
T ₂	21,00	22,00	24,00	19,00	22,00	22,00	20,00	22,00	21,50	
T ₃	22,00	19,00	24,00	19,00	23,00	22,00	24,00	20,00	21,63	
T ₄	20,00	25,00	23,00	22,00	20,00	22,00	19,00	20,00	21,38	
T ₅	23,00	24,00	21,00	22,00	23,00	21,00	23,00	20,00	22,13	
T ₆	19,00	23,00	22,00	23,00	23,00	24,00	19,00	20,00	21,63	
T ₇	20,00	19,00	18,00	19,00	19,00	21,00	20,00	19,00	19,38	
T ₈	16,00	19,00	16,00	16,00	19,00	17,00	17,00	16,00	17,00	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 30. Resultados de evaluaciones del número de hojas por planta de los tratamientos en estudio del cuarto bloque.

Fecha 05/12/21		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	15,00	11,00	12,00	8,00	10,00	9,00	12,00	14,00	11,38
T ₂	16,00	8,00	10,00	14,00	14,00	9,00	10,00	9,00	11,25
T ₃	14,00	12,00	15,00	15,00	11,00	14,00	12,00	12,00	13,13
T ₄	15,00	15,00	17,00	12,00	14,00	15,00	15,00	16,00	14,88
T ₅	14,00	13,00	9,00	14,00	11,00	12,00	17,00	12,00	12,75
T ₆	19,00	11,00	13,00	11,00	16,00	12,00	19,00	14,00	14,38
T ₇	16,00	17,00	16,00	8,00	11,00	19,00	12,00	8,00	13,38
T ₈	12,00	11,00	11,00	16,00	8,00	10,00	13,00	8,00	11,13
Fecha 03/01/22		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	19,00	22,00	18,00	14,00	13,00	18,00	16,00	14,00	16,75
T ₂	16,00	14,00	15,00	19,00	16,00	13,00	16,00	14,00	15,38
T ₃	15,00	13,00	15,00	15,00	13,00	17,00	15,00	16,00	14,88
T ₄	15,00	16,00	17,00	15,00	17,00	16,00	18,00	18,00	16,50
T ₅	16,00	18,00	16,00	15,00	16,00	16,00	17,00	19,00	16,63
T ₆	20,00	19,00	16,00	13,00	18,00	15,00	19,00	18,00	17,25
T ₇	19,00	18,00	17,00	15,00	16,00	22,00	14,00	13,00	16,75
T ₈	12,00	14,00	16,00	17,00	13,00	14,00	15,00	15,00	14,50
Fecha 17/01/22		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	19,00	23,00	18,00	15,00	16,00	18,00	16,00	17,00	17,75
T ₂	16,00	20,00	18,00	19,00	18,00	16,00	17,00	17,00	17,63
T ₃	16,00	15,00	17,00	16,00	15,00	17,00	16,00	16,00	16,00
T ₄	16,00	19,00	19,00	15,00	19,00	18,00	20,00	20,00	18,25
T ₅	16,00	18,00	19,00	18,00	16,00	16,00	18,00	19,00	17,50
T ₆	22,00	19,00	18,00	15,00	21,00	18,00	19,00	19,00	18,88
T ₇	21,00	22,00	21,00	19,00	19,00	22,00	16,00	15,00	19,38
T ₈	12,00	14,00	18,00	21,00	13,00	14,00	16,00	15,00	15,38
Fecha 30/01/22		Número de plantas							Promedio
Clave	P₁	P₂	P₃	P₄	P₅	P₆	P₇	P₈	
T ₁	22,00	23,00	19,00	21,00	19,00	22,00	20,00	19,00	20,63
T ₂	19,00	21,00	18,00	21,00	19,00	19,00	21,00	20,00	19,75
T ₃	19,00	18,00	21,00	19,00	19,00	20,00	19,00	20,00	19,38
T ₄	19,00	21,00	21,00	20,00	21,00	20,00	21,00	23,00	20,75
T ₅	23,00	21,00	23,00	20,00	21,00	22,00	20,00	24,00	21,75
T ₆	22,00	22,00	20,00	21,00	23,00	20,00	20,00	21,00	21,13
T ₇	22,00	23,00	21,00	20,00	20,00	22,00	18,00	19,00	20,63
T ₈	13,00	15,00	19,00	21,00	16,00	15,00	16,00	18,00	16,63

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 31. Resultados promedios de las evaluaciones del número de hojas/planta de kión de los tratamientos en estudio.

Fecha 05/12/21		Bloques				Hojas por planta	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	15,25	13,13	14,38	11,38	54,13	13,53	
T ₂	13,50	14,13	13,88	11,25	52,75	13,19	
T ₃	12,50	14,25	13,38	13,13	53,25	13,31	
T ₄	13,13	12,25	14,63	14,88	54,88	13,72	
T ₅	13,50	15,25	15,00	12,75	56,50	14,13	
T ₆	13,75	13,38	13,75	14,38	55,25	13,81	
T ₇	14,50	13,25	13,25	13,38	54,38	13,59	
T ₈	13,13	12,88	13,25	11,13	50,38	12,59	
Fecha 03/01/22		Bloques				Hojas por planta	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	18,25	15,38	16,75	16,75	67,13	16,78	
T ₂	16,88	16,13	16,13	15,38	64,50	16,13	
T ₃	15,00	16,38	16,75	14,88	63,00	15,75	
T ₄	15,50	15,75	17,00	16,50	64,75	16,19	
T ₅	16,88	18,88	16,00	16,63	68,38	17,09	
T ₆	17,25	16,00	17,63	17,25	68,13	17,03	
T ₇	16,38	15,00	14,75	16,75	62,88	15,72	
T ₈	14,25	14,13	14,00	14,50	56,88	14,22	
Fecha 17/01/22		Bloques				Hojas por planta	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	19,88	17,25	18,25	17,75	73,13	18,28	
T ₂	19,00	17,00	17,50	17,63	71,13	17,78	
T ₃	16,25	17,13	18,88	16,00	68,25	17,06	
T ₄	17,00	16,38	18,00	18,25	69,63	17,41	
T ₅	18,13	19,38	18,88	17,50	73,88	18,47	
T ₆	18,38	17,75	20,50	18,88	75,50	18,88	
T ₇	16,88	16,25	16,75	19,38	69,25	17,31	
T ₈	15,13	15,88	16,00	15,38	62,38	15,59	
Fecha 30/01/22		Bloques				Hojas por planta	
Clave	I	II	III	IV	Suma	Promedio	
T ₁	23,50	20,25	20,75	20,63	85,13	21,28	
T ₂	22,75	20,13	21,50	19,75	84,13	21,03	
T ₃	20,13	19,75	21,63	19,38	80,88	20,22	
T ₄	19,38	19,63	21,38	20,75	81,13	20,28	
T ₅	21,13	23,75	22,13	21,75	88,75	22,19	
T ₆	21,00	20,50	21,63	21,13	84,25	21,06	
T ₇	20,13	19,13	19,38	20,63	79,25	19,81	
T ₈	16,75	16,63	17,00	16,63	67,00	16,75	

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 32. Resultados de los hijuelos por rizoma de kión de los tratamientos en estudio.

Bloque I	Número de plantas								Promedio (hijuelos/rizoma)
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
T ₁	13,00	13,00	14,00	16,00	17,00	15,00	14,00	16,00	14,75
T ₂	16,00	15,00	13,00	14,00	15,00	13,00	12,00	14,00	14,00
T ₃	15,00	13,00	14,00	12,00	13,00	14,00	12,00	15,00	13,50
T ₄	17,00	18,00	17,00	18,00	16,00	18,00	20,00	17,00	17,63
T ₅	20,00	19,00	19,00	19,00	22,00	18,00	19,00	23,00	19,88
T ₆	18,00	19,00	20,00	16,00	18,00	17,00	18,00	17,00	17,88
T ₇	14,00	14,00	16,00	16,00	16,00	16,00	15,00	15,00	15,25
T ₈	15,00	11,00	14,00	15,00	12,00	14,00	9,00	11,00	12,63
Bloque II	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	Promedio
T ₁	18,00	17,00	15,00	14,00	13,00	13,00	14,00	13,00	14,63
T ₂	17,00	16,00	15,00	14,00	16,00	15,00	17,00	13,00	15,38
T ₃	14,00	18,00	16,00	13,00	14,00	13,00	16,00	13,00	14,63
T ₄	18,00	15,00	13,00	14,00	14,00	16,00	13,00	15,00	14,75
T ₅	28,00	29,00	22,00	20,00	25,00	27,00	24,00	22,00	24,63
T ₆	17,00	23,00	18,00	22,00	19,00	20,00	23,00	18,00	20,00
T ₇	16,00	18,00	16,00	16,00	18,00	17,00	15,00	17,00	16,63
T ₈	11,00	13,00	14,00	12,00	14,00	11,00	9,00	16,00	12,50
Bloque III	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	Promedio
T ₁	14,00	16,00	16,00	15,00	14,00	16,00	13,00	13,00	14,63
T ₂	17,00	22,00	16,00	23,00	17,00	16,00	16,00	19,00	18,25
T ₃	14,00	16,00	16,00	17,00	14,00	17,00	15,00	18,00	15,88
T ₄	20,00	19,00	18,00	23,00	25,00	24,00	23,00	28,00	22,50
T ₅	27,00	20,00	27,00	21,00	22,00	28,00	22,00	28,00	24,38
T ₆	19,00	18,00	19,00	19,00	18,00	20,00	16,00	17,00	18,25
T ₇	16,00	17,00	14,00	17,00	20,00	16,00	15,00	14,00	16,13
T ₈	10,00	9,00	12,00	14,00	13,00	13,00	16,00	14,00	12,63
Bloque IV	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	Promedio
T ₁	25,00	24,00	18,00	22,00	18,00	18,00	16,00	17,00	19,75
T ₂	20,00	18,00	22,00	26,00	19,00	18,00	18,00	22,00	20,38
T ₃	19,00	21,00	18,00	17,00	20,00	16,00	17,00	16,00	18,00
T ₄	18,00	19,00	23,00	20,00	19,00	18,00	21,00	22,00	20,00
T ₅	23,00	22,00	24,00	24,00	22,00	21,00	24,00	25,00	23,13
T ₆	18,00	22,00	19,00	20,00	17,00	22,00	19,00	21,00	19,75
T ₇	18,00	21,00	16,00	17,00	23,00	20,00	16,00	17,00	18,50
T ₈	11,00	14,00	17,00	15,00	16,00	11,00	16,00	17,00	14,63

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 33. Resultados del peso de hijuelos por rizoma de kión de los tratamientos en estudio.

Bloque I	Número de plantas								Promedio (g)
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
T ₁	242,00	300,00	392,00	335,00	374,00	294,00	341,00	472,00	343,75
T ₂	425,00	337,00	335,00	405,00	309,00	230,00	238,00	302,00	322,63
T ₃	314,00	368,00	380,00	283,00	305,00	357,00	243,00	394,00	330,50
T ₄	361,00	433,00	434,00	369,00	380,00	300,00	385,00	356,00	377,25
T ₅	456,00	458,00	480,00	408,00	525,00	455,00	394,00	535,00	463,88
T ₆	403,00	394,00	410,00	301,00	427,00	382,00	456,00	313,00	385,75
T ₇	303,00	362,00	460,00	416,00	461,00	379,00	300,00	328,00	376,13
T ₈	222,00	209,00	242,00	275,00	342,00	278,00	250,00	286,00	263,00
Bloque II	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	Promedio
T ₁	376,00	469,00	397,00	43,00	350,00	358,00	317,00	298,00	326,00
T ₂	462,00	391,00	422,00	345,00	300,00	360,00	381,00	371,00	379,00
T ₃	360,00	401,00	409,00	335,00	310,00	350,00	457,00	276,00	362,25
T ₄	476,00	354,00	315,00	358,00	367,00	400,00	342,00	418,00	378,75
T ₅	654,00	723,00	550,00	641,00	471,00	730,00	500,00	496,00	595,63
T ₆	405,00	487,00	479,00	490,00	336,00	382,00	402,00	364,00	418,13
T ₇	345,00	413,00	395,00	409,00	446,00	399,00	352,00	350,00	388,63
T ₈	257,00	317,00	204,00	240,00	284,00	215,00	266,00	296,00	259,88
Bloque III	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	Promedio
T ₁	326,00	473,00	382,00	370,00	383,00	300,00	340,00	350,00	365,50
T ₂	408,00	512,00	336,00	516,00	486,00	370,00	476,00	566,00	458,75
T ₃	393,00	356,00	503,00	354,00	372,00	576,00	398,00	456,00	426,00
T ₄	441,00	500,00	416,00	590,00	486,00	484,00	483,00	510,00	488,75
T ₅	634,00	474,00	592,00	468,00	422,00	568,00	492,00	597,00	530,88
T ₆	328,00	455,00	497,00	550,00	453,00	405,00	380,00	404,00	434,00
T ₇	358,00	380,00	376,00	392,00	430,00	406,00	368,00	374,00	385,50
T ₈	245,00	244,00	196,00	300,00	310,00	336,00	285,00	198,00	264,25
Bloque IV	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	Promedio
T ₁	611,00	503,00	382,00	370,00	383,00	367,00	390,00	350,00	419,50
T ₂	425,00	394,00	442,00	554,00	357,00	400,00	423,00	420,00	426,88
T ₃	396,00	407,00	400,00	379,00	354,00	368,00	381,00	398,00	385,38
T ₄	353,00	470,00	556,00	410,00	356,00	382,00	386,00	465,00	422,25
T ₅	535,00	562,00	567,00	460,00	573,00	580,00	462,00	573,00	539,00
T ₆	460,00	538,00	464,00	507,00	568,00	570,00	398,00	412,00	489,63
T ₇	408,00	450,00	380,00	398,00	527,00	616,00	440,00	367,00	448,25
T ₈	149,00	200,00	230,00	274,00	193,00	143,00	311,00	234,00	216,75

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 34. Resultados promedio de la altura del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio cada 15 días después de la germinación.

Clave	Días de evaluación (cm)							
	15	30	45	60	75	90	105	120
T ₁	2,98	10,11	15,22	21,66	29,29	34,71	38,27	46,12
T ₂	2,85	10,37	15,53	22,62	30,04	34,31	38,91	44,78
T ₃	2,82	10,26	14,86	21,15	28,27	32,45	35,97	42,35
T ₄	3,09	10,82	15,08	21,15	30,62	34,26	38,34	43,40
T ₅	3,53	11,50	16,73	22,28	30,77	35,35	39,24	45,39
T ₆	3,91	12,84	17,80	23,91	31,72	37,37	41,25	44,37
T ₇	4,08	11,19	16,23	22,40	29,72	34,34	38,57	47,69
T ₈	3,87	9,71	13,76	16,65	21,04	25,61	27,21	30,85

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Tabla 35. Resultados promedio del diámetro del hijuelo de kión de los tratamientos en estudio cada 15 días después de la germinación.

Clave	Días de evaluación (mm)							
	15	30	45	60	75	90	105	120
T ₁	0,00	4,69	6,24	7,29	8,35	8,71	9,00	9,76
T ₂	0,00	5,00	6,28	7,45	8,67	9,08	9,24	9,90
T ₃	0,00	4,53	5,90	7,06	8,27	8,55	8,78	9,58
T ₄	0,00	4,78	6,19	7,39	8,37	8,68	8,74	9,63
T ₅	0,00	5,12	6,51	7,77	8,89	9,17	9,52	10,06
T ₆	0,00	5,39	6,72	7,94	8,88	9,22	9,40	10,02
T ₇	0,00	5,18	6,68	8,02	9,05	9,38	9,53	10,31
T ₈	0,00	4,22	5,42	6,25	6,70	6,79	6,93	7,15

Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
T₇ = N-Large Premier® (25 mL) + Rumba® (180 mL)
T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)



Figura 12. a. Limpieza del terreno experimental, b. Campo experimental limpio, c. Demarcación del campo experimental, d. Rizomas de ecotipo de kión a sembrar, e. Rizomas lavados, d. Rizomas seleccionados por peso y longitud recomendada.



Figura 13. a. Tratamiento fitosanitario de los rizomas de kión, b. Sustrayendo una dosis de Rumba®, c. Sustrayendo una dosis de Premier®, d. Mezcla de Rumba® con agua, e. Remojo de los rizomas en 55 mL de Premier®.



Figura 14. a. Poceado de los hoyos, b. Aplicación de cal apagada a los hoyos, c. Aplicación de compost a los hoyos, d. Siembra del rizoma de kión por hoyo, e. Rizoma de kión sembrado, f. Hijuelo brotado después de aproximadamente 50 días después de la siembra.



Figura 15. a. Medición de altura a los 30 días después de la siembra (dds), b. Medición del diámetro de hijuelo a los 15 dds, c. Campo experimental cercado con mall Raschell, d. Control de malezas a los 30 dds, e. Visita del Ing. Adriazola, f. Diámetro del hijuelo a los 120 dds.



Figura 16. a. Medición de altura del hijuelo de kión, b. Visita del Ing. Jorge Adriazola, c. Aporque de los hijuelos de kión, d. Extracción de los hijuelos de kión, e. Lavado de los hijuelos, f. Pesado de los rizomas con los hijuelos.

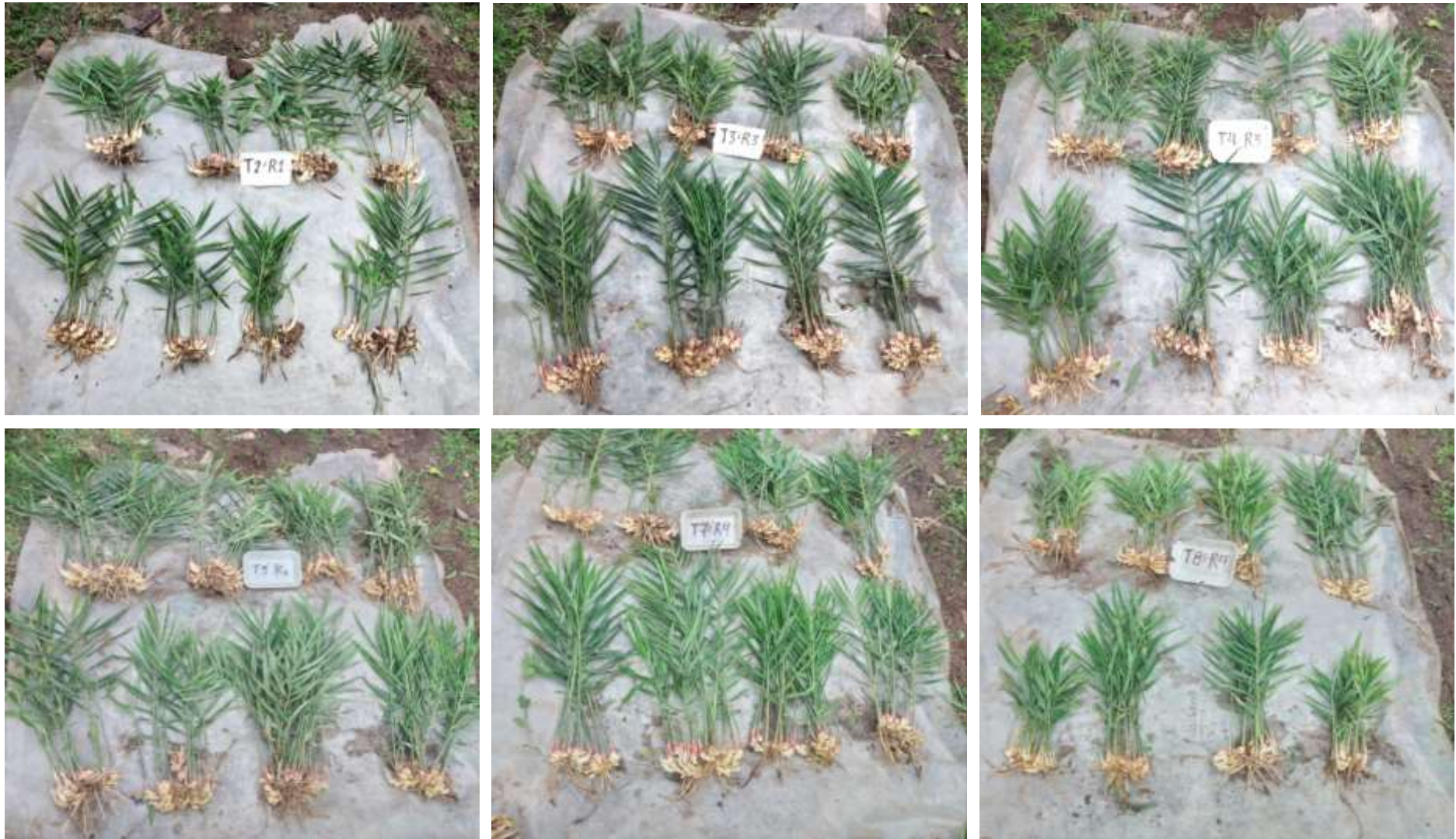
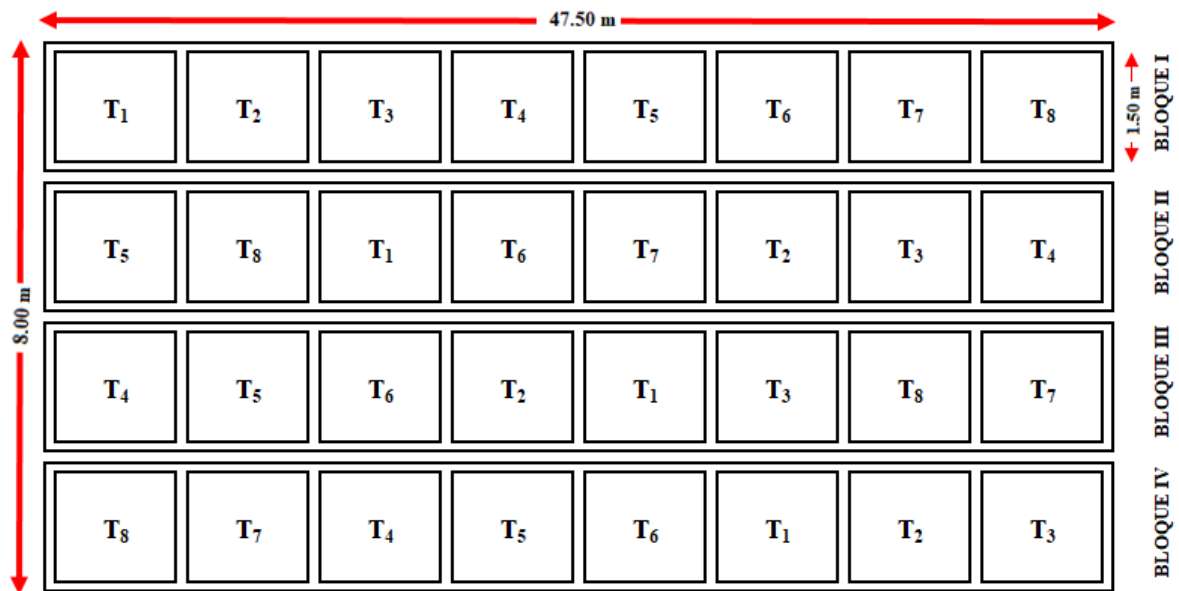


Figura 17. Hijuelos cosechados con sus rizomas de kión de los tratamientos a los 120 días después de la siembra de los rizomas.



Leyenda:

T₁ = N-Large Premier® (15 mL/100 L de agua)
 T₂ = N-Large Premier® (25 mL/100 L de agua)
 T₃ = N-Large Premier® (55 mL/100 L de agua)
 T₄ = Rumba® (125 mL/100 L de agua)

T₅ = Rumba® (180 mL/100 L de agua)
 T₆ = Rumba® (250 mL/100 L de agua)
 T₇ = N-Large Premier® (15 mL) + Rumba® (180 mL)
 T₈ = Testigo (sin reguladores de crecimiento)

Figura 18. Croquis del campo experimental.

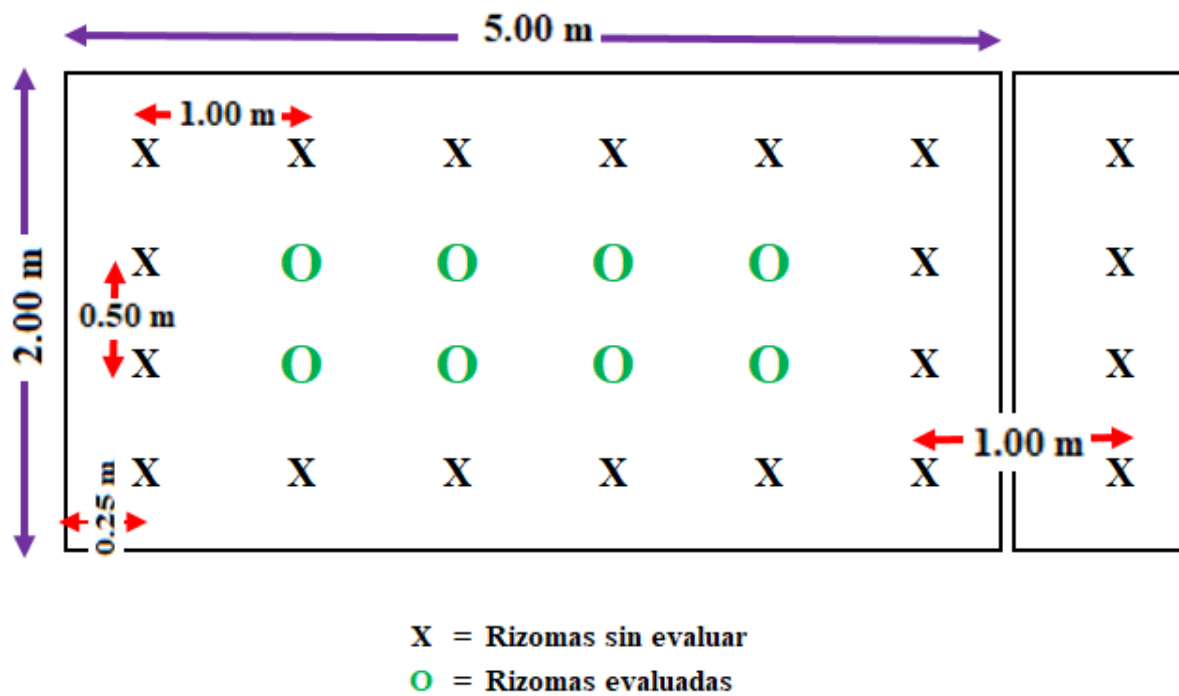


Figura 19. Croquis de una parcela experimental.