

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA
AGRONOMA



**Comparativo de dosis de ácido giberélico en la germinación de
semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en
condiciones de vivero**

Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo

Autor

Cano Siche, Eduardo Javier

Asesor

Perez Campomanes, María Delfina

Código ORCID: 0000-0003-4087-3933

CHIMBOTE – PERÚ

2023

ÍNDICE GENERAL

Palabras clave:	i
Línea de Investigación	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE GENERAL	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE TABLAS	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. METODOLOGÍA.....	16
III. RESULTADOS	25
IV. ANALISIS Y DISCUSION	45
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN.....	47
VI. DEDICATORIA	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49
VII. ANEXOS.....	52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento	16
Tabla 2. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Porcentaje.....	25
Tabla 3. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Planta	26
Tabla 4. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta	26
Tabla 5. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Plantas Emergidas.....	27
Tabla 6. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Porcentaje	27
Tabla 7. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Planta	28
Tabla 8. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta	28
Tabla 9. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Plantas Emergidas	29
Tabla 10. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Planta.....	29
Tabla 11. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta	30
Tabla 12. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta	30
Tabla 13. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de Planta.....	31

Tabla 14. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Planta	31
Tabla 15. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta	32
Tabla 16. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta	33
Tabla 17. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de Planta.....	33
Tabla 18. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Planta	34
Tabla 19. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta.....	34
Tabla 20. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta	35
Tabla 21. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Planta	35
Tabla 22. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta	36
Tabla 23. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta	36
Tabla 24. Promedios de Porcentaje de germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación.....	37
Tabla 25. Promedio de Altura de Planta en germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación.....	38
Tabla 26. Promedio de Diámetro de Planta en germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación.....	40
Tabla 27. Promedio de Plantas Emergidas en germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área experimental.....	7
Figura 2. Mezcla de sustrato y llenado a bolsa.....	8
Figura 3. Selección de frutos de mango variedad manzano y desprendimiento de la pulpa.	9
Figura 4. Etapa de oreo de las semillas.....	9
Figura 5. Semilla seleccionada, y ya desinfectadas.....	20
Figura 6. Siembra de semilla directa a bolsa y primer riego.....	20
Figura 7. Colocación de aserrín y riegos frecuentes.....	21
Figura 8. Evaluación de germinación 15 DDS; pero sin emergencia, observando las radículas de algunas semillas evaluadas.....	22
Figura 9. Raleo de plantas.....	22
Figura 10. Evaluación de plantas según parámetros.....	23
Figura 11. Primera aplicación para el control de oídium, evaluación de altura y diámetro de tallos 123 DDS, con hojas en maduración.....	24
Figura 12. . Porcentaje de germinación de semillas de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) a diferentes dosis de ácido giberélico.....	38
Figura 13. Promedio de altura de planta de semillas de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) a diferentes dosis de ácido giberélico.....	40
Figura 14. Promedio de diámetro de planta de semilla de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) a diferentes dosis de ácido giberélico.....	42
Figura 15. Porcentaje de germinación de semillas de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) a diferentes dosis de ácido giberélico.....	44

Palabras clave:

Tema	Ácido giberélico, Mango
Especialidad	Ingeniería agrónoma

Keywords

Subject	Gibberellic acid, mango
Specialty	Agricultural engineering

Línea de Investigación	Producción agrícola
Área	Ciencias agrícolas
Sub Área	Agricultura, silvicultura y pesca
Disciplina	Agricultura



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Comparativo de dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero**" del (a) estudiante: **CANO SICHE EDUARDO JAVIER**, identificado(a) con Código N° **1110100255**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **25%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 19 de octubre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Comparativo de dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero

RESUMEN

El propósito de este proyecto de investigación fue determinar la mejor concentración del ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero. El trabajo de investigación fue de tipo experimental aplicada, siendo el diseño de investigación de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones. La presente investigación se llevó a cabo en el sector Tangay, ubicado en el valle Lacramarca, Provincia de Santa, en una superficie total de 48.72 m², cada unidad experimental tuvo un área de 1.12 m², El número de plantas por unidad experimental fue de 15. Los tratamientos fueron distribuidos al azar: T0: Testigo sin aplicación, T1: AG 0.25 mg/ l de agua, T2: AG 0.50 mg/ l de agua, T3: AG 0.75 mg/ l de agua, T4: AG 1.0 mg/ l de agua. Se llegó a concluir que los tratamientos T1, T3 y T4 a los 60 días después de sembrado llegan a germinar el 100% de semillas de mango, el T4 alcanzó la mayor altura de planta con 34.50 cm, el mayor diámetro con 4.32 cm. El tratamiento T3 fue el que presentó el mayor número de plantas emergidas con 10.33 plantas de mango en promedio.

ABSTRACT

The purpose of this research project was to determine the best concentration of gibberellic acid in the germination of mango (*Mangifera indica* L.) Manzano variety seeds under nursery conditions. The research work was of an applied experimental type, being the research design of Complete Random Blocks (DBCA), with five treatments and three repetitions. The present investigation was carried out in the Tangay sector, located in the Lacramarca valley, Province of Santa, in a total area of 48.72 m², each experimental unit had an area of 1.12 m². The number of plants per experimental unit was 15. The treatments were randomly distributed: T0: Witness without application, T1: AG 0.25 mg/l of water, T2: AG 0.50 mg/l of water, T3: AG 0.75 mg/l of water, T4: AG 1.0 mg/l of water. It was concluded that the treatments T1, T3 and T4 at 60 days after planting germinate 100% of mango seeds, T4 reached the highest plant height with 34.50 cm, the largest diameter with 4.32 cm. Treatment T3 was the one that presented the highest number of plants emerged with 10.33 mango plants on average.

I. INTRODUCCION

Muñoz (2022) concluye que no resulta indispensable el uso de nitrato de potasio en la etapa de la floración en mango; sin embargo es importante recalcar que si se logra un estímulo en el desarrollo de la planta, fortalece yemas florales y mejora la productividad debido a que estimula la viabilidad del polen y cuajado de frutos.

Suastegui-Salinas & otros (2021) referente a las semillas en germinación concluye que sometándolo a 24 horas se obtiene el promedio más elevado (16.20), el bioestimulante Biogib favoreció altura de planta y número de hojas a una concentración de 0.5 y 1 g L⁻¹ para la altura y a concentración de 1 g L⁻¹ para el número de hojas.

Morante & Torres (2020) no se llegó a resultados concluyentes debido que el medio de cultivo (Murashige & Skoog) se contaminó con la semilla. Se intentó buscar la presencia de genes ABA y ABS resistentes a sequías en plantas de laurel, se presentaron estos genes en presencia de tierra + tierra negra, arena + tierra+ tierra negra y arena + tierra negra.

Taira (2021) concluye que los tratamientos no influyeron en el porcentaje de jugo, grados brix, acidez del fruto. No obstante, si tuvieron un efecto significativo con el peso final.

Crespo & Ochoa (2019) concluyen que *Viburnum triphyllum* presenta una dormancia morfofisiológica combinada, el cual afecta el momento de propagación de la especie, así como en la etapa de restauración.

Lara (2019) en su investigación logra determinar que el método del Cautin es la forma más eficiente para la producción de plántulas de guarango en Vivero; donde se considera: número de hojas, porcentaje de germinación y altura de planta ya que reflejó significancia estadística en las tres variables propuestas.

Martínez (2019) concluyen que aplicando 30 mg·l⁻¹ no presenta resultados significativos que si se aplicara 50 mg·l⁻¹ del color caqui ‘Rojo Brillante’, pero en menor grado de efecto

de latencia el cual repercute en el brote y desarrollo del fruto, aplicando $15 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ de auxina 3, 5,6-TPA favoreció el crecimiento final del fruto hasta alcanzar valores parecidos al grupo testigo.

López (2018) llegó a la conclusión que con el uso de ácido giberélico se logra una aceleración en la germinación de semillas de papaya variedad criolla, obteniendo valores prometedores usando 200 ppm en los días y porcentaje de germinación, ocho días de germinado fue de 12.75 (13) plantas/día con 96% de plantas germinadas. También, presentó mayor altura de planta con 36.44 cm, diámetro de tallo 10.22 cm, velocidad de crecimiento 4.58 cm, 12 hojas por planta y 88 listas para trasplante.

Villamar (2016) llega a la conclusión que la utilización de ácido giberélico influye en el porcentaje de germinación de semilla de mango. Los tratamientos con valores de 0,50 y 1,00 mg/L de AG3 presentaron incremento en el porcentaje de germinación. A mayor concentración de AG3 influye significativamente en el desarrollo de plántula, también debo resaltar que, las mayores alturas provinieron de las dosis de 1,00 mg/L de AG₃. La presencia de AG₃ no afectó la cantidad de hojas/planta, en Tommy Atking, diferenciándose grandemente de la Criolla que presentó mayor presencia de hojas.

Meza (2017) concluye que las semillas de *Tabebuia chrysantha* G. Nicholson” Guayacán”, tratadas con 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm y 0 ppm respectivamente de Ácido Giberélico, luego fueron inmersas en agua a diversas temperaturas (25, 30 y 40 °C respectivamente, tuvieron igual efecto.

Carranza & otros (2016) concluyen que el uso de giberelinas a 1.200 ppm y nitrato de potasio al 4% incrementaron porcentaje y velocidad de germinación de semillas de badea.

Según Moreno (2012) la germinación de la especie depende de presencia de luz. Valores de temperatura, menores a rangos idóneos podrían inducir la latencia, pero a pesar que la temperatura pudo haber afectado el desarrollo de una manera más trascendente de lo que

podemos demostrar con estos experimentos, el incremento en porcentajes de germinación obtenidos bajo el efecto de promotores.

Pérez (2000) concluye que usar ácido giberélico no fue relevante en la germinación de semillas de “grosella tropical”. Quizá se deba a que el proceso de absorción se ve limitada por el grosor que presenta el hueso (semilla). El remojarlo por 24 h en agua con 10 ppm de AG₃ favoreció la germinación. Aplicaciones de AG₃ a concentraciones elevadas de AG₃ limitó el desarrollo de plántulas.

Todos los problemas relacionados con la germinación se deben a la desuniformidad de germinación que atrasa el ciclo productivo. Los reguladores aceleran y aumenta la germinación y/o crecimiento inicial de las plántulas (Pérez, 2000).

En propagación de semilla de mango es recomendable, utilizar variedades poliembriónicas, el embrión sexual se degenera, dando un desarrollo atípico (Alix y Duarte, 1999), el porcentaje de polinización es bajo (1% de flores, logran ser polinizadas y fecundadas, lo que dificulta el proceso convencional de reproducción (Villamar, 2016).

La investigación se justifica en el aspecto tecnológico debido que se logrará identificar como influye el ácido giberélico en el proceso germinativo de semillas de mango. También posee una relevancia científica dado que se van a seguir los procedimientos metodológicos requeridos para dotar a esta investigación del rigor científico que permita servir de material de consulta para nuevas investigaciones. Económicamente servirá para una mejor productividad en el vivero evitando pérdidas de material que no llegue a germinar, disminuyendo los costos y mejorar el aprovechamiento de las semillas. Tiene a la vez una repercusión social directa e indirectamente, debido a que se incrementará el ingreso de los agricultores dedicados a la producción en viveros, que permitirá una mejora del poblador.

El problema planteado será ¿Cuál será el efecto de diferentes dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero?

Las giberelinas fueron identificadas y extraídas a partir de hongos. Son los responsables de la elongación y estiramiento de las células (Henry & Chen, 2011). Son representadas como GAs, diferenciándose de las demás por medio de subíndices: GA13, GA20, GA52, etc. Todos poseen 19 o 20 carbonos agrupados en cuatro o cinco sistemas de anillos. El quinto anillo es un anillo de lactona. (Soberón, Quiroz, Sanspietro, & Vattuone, 2005)

La ubicación y estructura del embrión con relación a los tejidos de almacenamiento varían en tamaño, forma y ubicación según especies. Los caracteres mencionados poseen efecto marcado en la germinación (Pérez, 2000). Según Smith & Smith (2001), indican que la reproducción sexual en árboles aporta diversidad genética, que favorece a los individuos para su adaptación futura a condiciones ambientales variables. La propagación de semillas permite almacenar material reproductivo para tener disponibilidad (Meza, 2017).

Las plantas presentan hormonas ABA, etileno, auxinas, citoquininas, giberelinas y brasinoesteroides, pueden afectar diferentes actividades en las plantas (Graeber, Nakabayashi, Miatton, Leubner-Metzger, & Soppe, 2012).

Los compuestos nitrogenados mejoran la germinación de semillas en ambientes salinos favorecen absorción de potasio y la generación de ATP (Zheng, y otros, 2009).

La germinación es un proceso en el cual se generan cambios morfológicos y fisiológicos que terminan en el crecimiento del embrión. (Miransari & Smith, 2014). La cubierta de frutos de hueso es la porción endurecida del pericarpio y puede ser removida con dificultad. (Ochoa, 2019).

Dentro de la familia Anacardiaceae existen especies frutales: merey (*Anacardium occidentale* L.), ciruela de huesito (*Spondia purpurea* L.) y mango (*Mangifera indica* L.) (Avilán & Leal, 1992).

Las plántulas de origen nuclear tienen la misma constitución genética de la planta madre. Esta identidad genética hace posible propagar el mango por semilla. (Pérez, Quintero, & Sandoval, 1998).

No existen retrasos accidentales en la germinación; existen mecanismos fisiológicos que impiden a la semilla que se desarrolle. Estos obstáculos pueden ser de tipo físico o químico (Ochoa, 2019).

El componente fisiológico que impide la germinación está dado por un desbalance hormonal de la semilla y compuestos químicos inhibidores (Cunha, 2005). El ácido giberélico (AG3) es uno de los fitorreguladores más usados proveniente de la giberelina (Quezada, 2015).

El ácido giberélico incrementa la germinación de semillas, velocidad de germinación y crecimiento de plántulas. El AG, presenta dos etapas: La primera la inducción de enzimas, la segunda en la activación de enzimas (Meza, 2017). Cuando la concentración del ácido es mayor de 800 ppm, se usa una solución amortiguadora. (Villagran, 1999).

La hipótesis planteada será que al menos con una dosis del ácido giberélico se obtendrá una buena germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero

El objetivo general será evaluar el efecto de diferentes dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero.

Los objetivos específicos serán determinar la mejor concentración del ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero y determinar el comportamiento del desarrollo vegetativo en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero.

II. METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo experimental aplicada, siendo el diseño de investigación de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones. El trabajo se realizó en Tangay medio, valle Lacramarca, en una superficie total de 48.72 m², cada unidad experimental tuvo un área de 1.12 m², con un largo de 5.6 m y 0.20 m de ancho, la distancia entre plantas fue de 0,20 m y entre líneas de 0.50 m. Con 15 plantas por unidad experimental. Los tratamientos fueron distribuidos al azar:

Tabla 1

Tratamientos aplicados al experimento

Tratamiento	Aplicación Ácido giberélico (mg/l)
T ₀	Sin aplicación
T ₁	0.25
T ₂	050
T ₃	0.75
T ₄	1.00

La población consta de 225 plántones de mango y una muestra de 30 plántones, que se encuentran distribuidas a una distancia de 0.50 cm entre hileras y 0.20 cm entre plantas. La muestra son 6 plantas por tratamiento escogidas al azar donde se evaluó los días a la germinación, porcentaje de germinación, altura de plántones, diámetro de plántones, estas medidas se tomaron cada 14 días después de germinadas los plántones de mango, se

realizaron en total 6 evaluaciones después de germinados los plantones de mango; para el porcentaje de germinación se emplearon la fórmula:

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Plantas germinadas}}{\text{Total de plantas sembradas}} \times 100$$

La unidad experimental estuvo ubicada en el sector Tangay medio, pueblo Las Flores. Se ha ejecutado en un vivero frutícola, cuya evaluación se ha realizado en semillas de mango variedad manzano, usando diferentes tratamientos de ácido giberélico para determinar que dosis se obtiene mejor resultado en la germinación de las semillas.

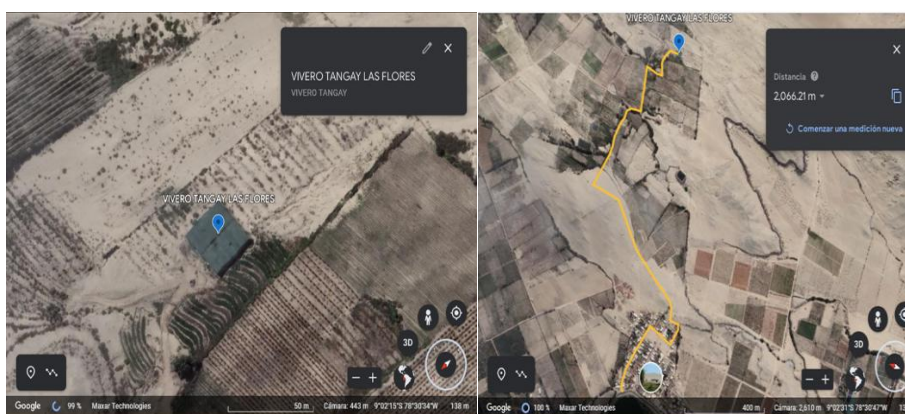


Figura 1. Ubicación del área experimental

Los procedimientos realizados fueron:

Se inició realizando la mezcla de sustratos con arena de río lavado 50% y humus 50%, posteriormente se realizó el llenado de 225 bolsas (dimensiones: 8x16x3.5”), cuyo peso aproximado fue de 7 kg/bolsa. Este procedimiento se efectuó el 09-05-2022 para luego agruparlo en el área experimental, distribuidos por tratamientos según el croquis del experimento.



Figura 2. Mezcla de sustrato y llenado a bolsa

Las bolsas fueron agrupadas en 15 unidades por cada uno de los cuatro tratamientos, se tomó en cuenta las tres repeticiones. En total se llenaron 225 bolsas para el experimento; este procedimiento se llevó a cabo el 09-05-2022.

Se continuó con la selección de las semillas (los frutos en maduración fisiológica) con buenas características físicas, para proceder con la exposición al sol a fin de acelerar y uniformizar la maduración, luego de 3 días culminar con la extracción de la semilla utilizando un método de pisado en jabas usando agua para facilitar la extracción. Fecha del 14 al 16- 05-2022.



Figura 3. Selección de frutos de mango variedad manzano y desprendimiento de la pulpa

Después de la extracción, se deja orear a las semillas (Endocarpio fibroso) por espacio de 6 horas aproximadamente, para luego proceder a extraer el embrión. En esta etapa, se realiza una selección de semillas que no brinden garantía o presenten alguna deformidad.



Figura 4. Etapa de oreo de las semillas

Después de tener las semillas listas se procedió a realizar la desinfección con un fungicida (Vitavax) para evitar la pudrición radicular, para luego rociar los tratamientos con N -Large (Ácido giberélico). Fecha 16-05-2022, posteriormente fueron colocados en la bolsa en siembra directa.



Figura 5. Semilla seleccionada, y ya desinfectadas

Durante un periodo de 15 días se realizó riegos ligeros, con intervalos entre 5 a 7 días para mantener hidratada la semilla.



Figura 6. Siembra de semilla directa a bolsa y primer riego

En las bolsas se colocó aserrín superficial para mantener la humedad del sustrato, el cual estaba desinfectado con sulfato de cobre pentahidratado. Se colocó sobre la superficie de la bolsa para mantener la humedad y evitar la penetración directa de la radiación solar sobre la semilla (26-05-2022), posteriormente se realizaron riegos con frecuencia entre 5 a 7 días, para mantener hidratada la semilla y mantener en capacidad de campo el sustrato (01-06-2022).



Figura 7. Colocación de aserrín y riegos frecuentes

Pasado los 15 días, después de la siembra se observaron las primeras semillas germinadas en un rango que varían entre 20 y 80 % según el tratamiento. Después de los 20 días DDS, se procedió a marcar las plantas al azar que serían evaluadas durante la ejecución del ensayo.



Figura 8. Evaluación de germinación 15 DDS; pero sin emergencia, observando las radículas de algunas semillas evaluadas (03-06-2022).

Durante el experimento también se fue eliminando las plantas con menor vigor, con esta actividad estimulamos el mejor desarrollo y crecimiento a una sola plántula (20-06-2022), utilizando el método al azar, se asignó y se identificó dos plantas por cada tratamiento para realizar las evaluaciones del ensayo según parámetros establecidos (15-06-2022).



Figura 9. Raleo de plantas

La primera evaluación se realizó el 19-06-2022, 33 DDS tomando medidas del porcentaje de germinación de cada tratamiento, se tomó medidas de altura usando una regla y diámetro de tallos usando un vernier. Las evaluaciones se han realizado cada 14 a 15 días durante un periodo de 03 meses, siendo la última evaluación el 17-09-2022, 123 DDS, culminando el ensayo, se ha realizado cada 14 días después de germinadas, medición de altura de planta con una regla, evaluación del diámetro del tallo con un vernier y evaluación del porcentaje de germinación. Fecha 04-07-2022.



Figura 10. Evaluación de plantas según parámetros

Durante todo el periodo de evaluación se ha complementado con aplicaciones preventivas y curativas para el control de oídio, enfermedad principal del cultivo en etapa de vivero, uso de enraizadores y nutrientes foliares como N-P para fortalecer su crecimiento y desarrollo. Se realizaron aplicaciones para prevenir el oídio usando Difenconazole a

dosis de 0.25 L/cilindro. Con esta aplicación evitamos que los brotes tiernos apicales no se afecten por el hongo y mantenga su desarrollo y crecimiento. Fecha 20-07-2022



Figura11. Primera aplicación para el control de oídium, evaluación de altura y diámetro de tallos 123 DDS, con hojas en maduración.

III. RESULTADOS

Realizadas las pruebas para determinar el comparativo de dosis de ácido giberélico en germinación de semillas de mango variedad Manzano en condiciones de vivero, se realizó la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza.

Tabla 2

Pruebas de Duncan para diferencia de Porcentaje

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	26,6667		
T ₁	3	42,2222	42,2222	
T ₂	3		51,1111	51,1111
T ₄	3		51,1111	51,1111
T ₃	3			68,8889
Sig.		0,145	0,409	0,115

En proceso para determinar la diferencia de Porcentaje (19/06/22), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₁ sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₂, T₄ y T₃ sus promedios son iguales entre sí,

Tabla 3*Prueba del Anova para comparación de datos de evaluación de Altura de Planta*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	12,015	4	3,004	2,171	0,146
Error	13,835	10	1,384		
Total	25,850	14			

Como el p-valor $0,146 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre tratamientos aplicados en Altura de Planta (19/06/22)

Tabla 4*Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Diámetro*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	1,453	4	0,363	2,134	0,151
Error	1,702	10	0,170		
Total	3,154	14			

Como el p-valor $0,151 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro (19/06/22)

Tabla 5*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Plantas Emergidas*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	4,0000		
T ₁	3	6,3333	6,3333	
T ₂	3		7,6667	7,6667
T ₄	3		7,6667	7,6667
T ₃	3			10,3333
Sig.		0,145	0,409	0,115

En proceso para determinar la diferencia de Plantas Emergidas (19/06/22), se encontró que los T₀ y T₁ sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₂ y T₄ sus promedios son iguales entre sí, los T₂, T₄ y T₃ sus promedios son iguales entre sí,

Tabla 6*Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Porcentaje*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	337,778	4	84,444	0,695	0,612
Error	1214,815	10	121,481		
Total	1552,593	14			

Fuente: campo experimental Santa

Como el p-valor $0,612 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Porcentaje (04/07/22)

Tabla 7

Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Altura

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	56,046	4	14,011	2,866	0,081
Error	48,883	10	4,888		
Total	104,929	14			

Fuente: campo experimental Santa

Como el p-valor $0,081 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en altura de Planta (04/07/22)

Tabla 8

Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Diámetro

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	1,499	4	0,375	2,044	0,164
Error	1,833	10	0,183		
Total	3,332	14			

Como el p-valor $0,164 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro (04/07/22)

Tabla 9

Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Plantas Emergidas

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	7,600	4	1,900	0,695	0,612
Error	27,333	10	2,733		
Total	34,933	14			

Como el p-valor $0,612 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Plantas Emergidas (04/07/22)

Tabla 10

Prueba del Anova para comparación de datos de evaluación de Altura

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	203,198	4	50,799	4,413	0,026
Error	115,107	10	11,511		
Total	318,304	14			

Como el p-valor $0,026 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Altura de Planta (03/08/22)

Tabla 11*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₀	3	22,5667	
T ₁	3	26,1167	26,1167
T ₂	3		30,6667
T ₃	3		31,4167
T ₄	3		32,2000
Sig.		0,229	0,068

En proceso para determinar la diferencia de Altura de Planta (03/08/22), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los, T₁, T₂, T₄ y T₃ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 12*Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Diámetro*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	2,141	4	0,535	3,549	0,047
Error	1,508	10	0,151		
Total	3,649	14			

Como el p-valor $0,047 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro de Planta (03/08/22)

Tabla 13*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de Planta*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₀	3	2,8500	
T ₁	3	3,1000	3,1000
T ₂	3		3,6333
T ₃	3		3,7500
T ₄	3		3,7833
Sig.		0,449	0,072

Fuente: campo experimental Santa

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de Planta (03/08/22), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₂, T₄ y T₃ sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 14*Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Altura*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	258,097	4	64,524	5,611	0,012
Error	115,000	10	11,500		
Total	373,097	14			

Como el p-valor $0,012 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Altura de Planta (13/08/22)

Tabla 15

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	23,1333		
T ₁	3	26,6500	26,6500	
T ₂	3		32,4667	32,4667
T ₃	3		32,9000	32,9000
T ₄	3			33,6667
Sig.		0,233	0,056	0,688

Fuente: campo experimental Santa

En proceso para determinar la diferencia de Altura de Planta (13/08/22), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₂ y T₃ sus promedios son iguales entre sí, los T₂, T₃ y T₄ sus promedios son iguales entre sí,

Tabla 16*Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Diámetro*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	2,109	4	0,527	3,559	0,047
Error	1,482	10	0,148		
Total	3,591	14			

Como el p-valor $0,047 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro de Planta (13/08/22)

Tabla 17*Pruebas de Duncan para determinar diferencia de Diámetro de Planta*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₃	3	3,0667		
T ₁	3	3,2667	3,2667	
T ₀	3		3,8000	3,8000
T ₂	3		3,8833	3,8833
T ₄	3			4,0333
Sig.		0,539	0,090	0,495

Fuente: campo experimental Santa

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de Planta (13/08/22), se encontró que los T₃ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₀ y T₂

estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₀, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí,

Tabla 18

Prueba del Anova para comparación de datos de evaluación de Altura

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	256,698	4	64,174	5,633	0,012
Error	113,927	10	11,393		
Total	370,624	14			

Fuente: campo experimental Santa

Como el p-valor $0,012 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Altura de Planta (02/09/22)

Tabla 19

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	23,6833		
T ₁	3	27,1333	27,1333	
T ₂	3		32,9833	32,9833
T ₃	3		33,4000	33,4000
T ₄	3			34,1667
Sig.		0,239	0,055	0,691

Fuente: campo experimental Santa

En proceso para determinar la diferencia de Altura de Planta (02/09/22), se encontró que los T₀ y T₁ sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₂ y T₃ estadísticamente sus

promedios son iguales entre sí, los T₂, T₃ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí,

Tabla 20

Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Planta

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	2,131	4	0,533	2,875	0,080
Error	1,853	10	0,185		
Total	3,984	14			

Fuente: campo experimental Santa

Como el p-valor $0,080 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro de Planta (02/09/22)

Tabla 21

Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Altura

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	273,400	4	68,350	5,032	0,017
Error	135,833	10	13,583		
Total	409,233	14			

Como el p-valor $0,017 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Altura de Planta (17/09/22)

Tabla 22*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Planta*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	23,6667		
T ₁	3	27,0000	27,0000	
T ₂	3		30,0000	33,0000
T ₃	3		33,6667	33,6667
T ₄	3			34,5000
Sig.		0,294	0,060	0,645

Fuente: campo experimental Santa

En proceso para determinar la diferencia de Altura de Planta (17/09/22), se encontró que los T₀ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₁, T₂ y T₃ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂, T₃ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 23*Prueba del Anova para comparación de datos de la evaluación de Diámetro*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	2,273	4	0,568	2,763	0,088
Error	2,057	10	0,206		
Total	4,330	14			

Como el p-valor $0,088 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro de Planta (17/09/22)

Tabla 24

Promedios de Porcentaje de germinación de semillas de mango con dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación

Tratamientos	19/06	04/07	01/08	16/08	02/09	17/09
T ₀	26,67 a	71,11 a	97,78 a	97,78 a	97,78 a	97,78 a
T ₁	42,22 ab	82,22 a	100 a	100 a	100 a	100 a
T ₂	51,11 bc	77,78 a	93,00 a	93,33 a	93,33 a	93,33 a
T ₃	68,89 c	84,44 a	100 a	100 a	100 a	100 a
T ₄	51,11 bc	82,22 a	100 a	100 a	100 a	100 a
p-valor	0,019	0,612	0,169	0,169	0,169	0,169

Fuente: campo experimental Santa

En la tabla de Promedios de porcentaje de germinación de semillas de mango según dosis de ácido giberélico en cada una de las evaluaciones las letras (**a, b y c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que para fecha 19 de junio, el p-valor $0,019 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T₀ y T₁ no hay diferencias significativas en sus promedios, los T₂, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas

Para la fecha 04 de julio, el p-valor $0,612 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para las fechas 03, 13 de agosto, 02 y 17 de setiembre el p-valor $0,169 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas.

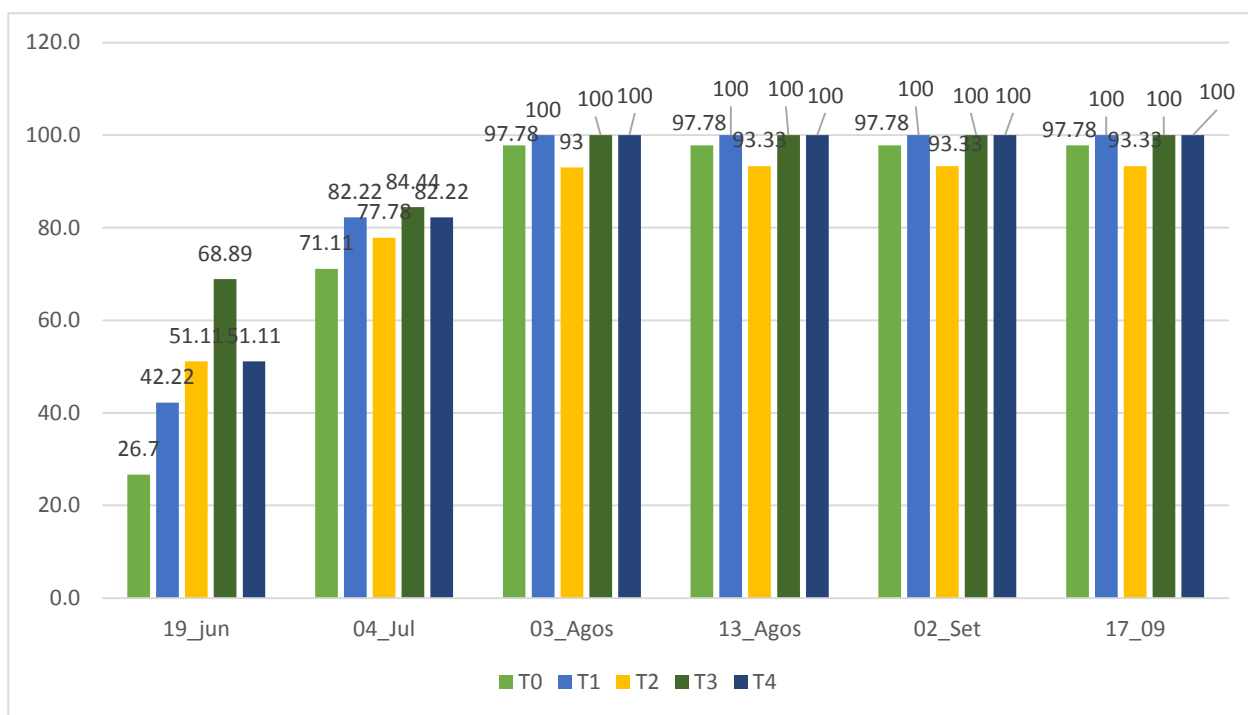


Figura 12. Porcentaje de germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) a diferentes dosis de ácido giberélico

Tabla 25

Promedio de Altura de Planta en germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación

Tratamientos	19/06	04/07	01/08	16/08	02/09	17/09
T ₀	8,28 ab	15,70 a	22,57 a	23,13 a	23,68 a	23,67 a
T ₁	8,88 ab	18,00 a	26,12 ab	26,65 ab	27,13 ab	27,00 ab
T ₂	9,58 ab	20,88 a	30,67 b	32,47 bc	32,98 bc	33,00 bc
T ₃	7,50 a	19,55 a	31,42 b	32,90 bc	33,40 bc	33,67 bc
T ₄	10,00b	20,72 a	32,20 b	33,67 c	34,17 c	34,50 c
p-valor	0,146	0,081	0,026	0,012	0,012	0,017

Fuente: campo experimental Santa

En la tabla de Promedios de Altura de planta en germinación de semillas de mango según dosis de ácido giberélico en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que para fecha 19 de junio, el p-valor $0,146 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

El p-valor $0,081 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para fecha 03 de agosto, el p-valor $0,026 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T0 y T1 no hay diferencias significativas en sus promedios además los promedios de los T1, T2, T3 y T4 no hay diferencias significativas

Para fecha 13 de agosto, el p-valor $0,012 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T0 y T1 no hay diferencias significativas en sus promedios Los T1, T2 y T3 no hay diferencias significativas en sus promedios además los promedios de los T2, T3 y T4 no hay diferencias significativas

Para fecha 02 de setiembre, el p-valor $0,012 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T0 y T1 no hay diferencias significativas en sus promedios Los T1, T2 y T3 no hay diferencias significativas en sus promedios además los promedios de los T2, T3 y T4 no hay diferencias significativas

Para fecha 17 de setiembre, el p-valor $0,012 < 0,05$ indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T0 y T1 no hay diferencias significativas en sus promedios Los T1, T2 y T3 no hay diferencias significativas en sus promedios además los promedios de los T2, T3 y T4 no hay diferencias significativas

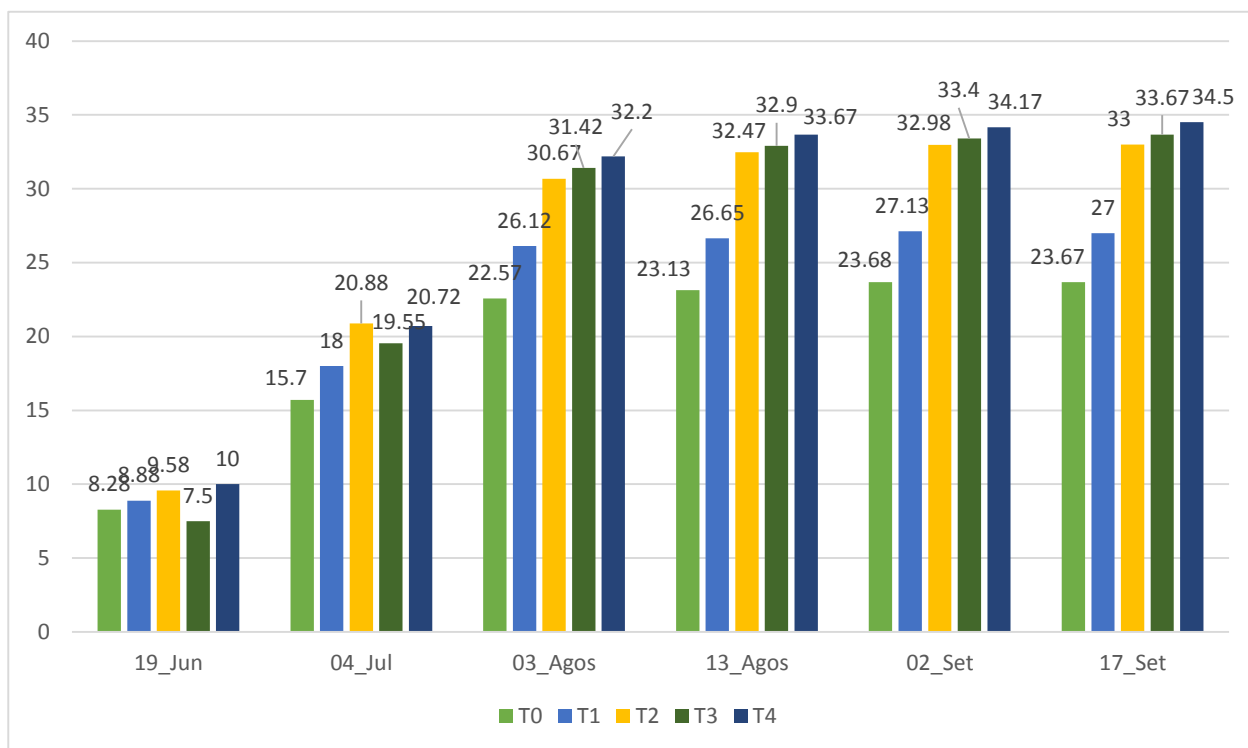


Figura 13. Promedio de altura de planta de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) a diferentes dosis de ácido giberélico

Tabla 26

Promedio de Diámetro de Planta en germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación

Tratamientos	19/06	04/07	01/08	16/08	02/09	17/09
T ₀	2,85 a	3,02 a	3,63 b	3,80 bc	3,92 a	4,02 a
T ₁	2,60 a	2,82 a	3,10 ab	3,27 ab	3,37 a	3,48 a
T ₂	3,10 a	3,28 a	3,75 b	3,88 bc	4,02 a	4,28 a
T ₃	2,23 a	2,43 a	2,85 a	3,07 a	3,18 a	3,40 a
T ₄	3,00 a	3,27 a	3,78 b	4,03 c	4,13 a	4,32 a
p-valor	0,151	0,164	0,047	0,047	0,080	0,088

Fuente: campo experimental Santa

En la tabla de Promedios de Diámetro de planta en germinación de semillas de mango según dosis de ácido giberélico en cada una de las evaluaciones las letras (**a, b y c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que para fecha 19 de junio, el p-valor $0,151 > 0,05$ indica que no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

En fecha 04 de julio, el p-valor $0,164 > 0,05$ indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En fecha 03 de agosto, el p-valor $0,047 < 0,05$ por lo cual nos indica que hay diferencias significativas entre los tratamientos. Los T_1 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios además los promedios de los T_0 , T_1 , T_2 y T_4 no hay diferencias significativas

Para fecha 13 de agosto, el p-valor $0,047 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los tratamientos. Los T_1 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios Los T_0 , T_1 y T_2 no hay diferencias significativas en sus promedios además los promedios de los T_0 , T_2 y T_4 no hay diferencias significativas.

En fecha 02 de setiembre, el p-valor $0,080 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

En fecha 17 de setiembre, el p-valor $0,088 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

El diámetro de planta en la fecha 03 de agosto los T_0 , T_1 , T_2 y T_4 , fueron los que alcanzaron mejor diámetro de planta, para el 13 de agosto, los tratamientos T_0 , T_2 y T_4 , fueron los que alcanzaron mejor diámetro de planta, mientras que para las otras fechas no existieron diferencias significativas

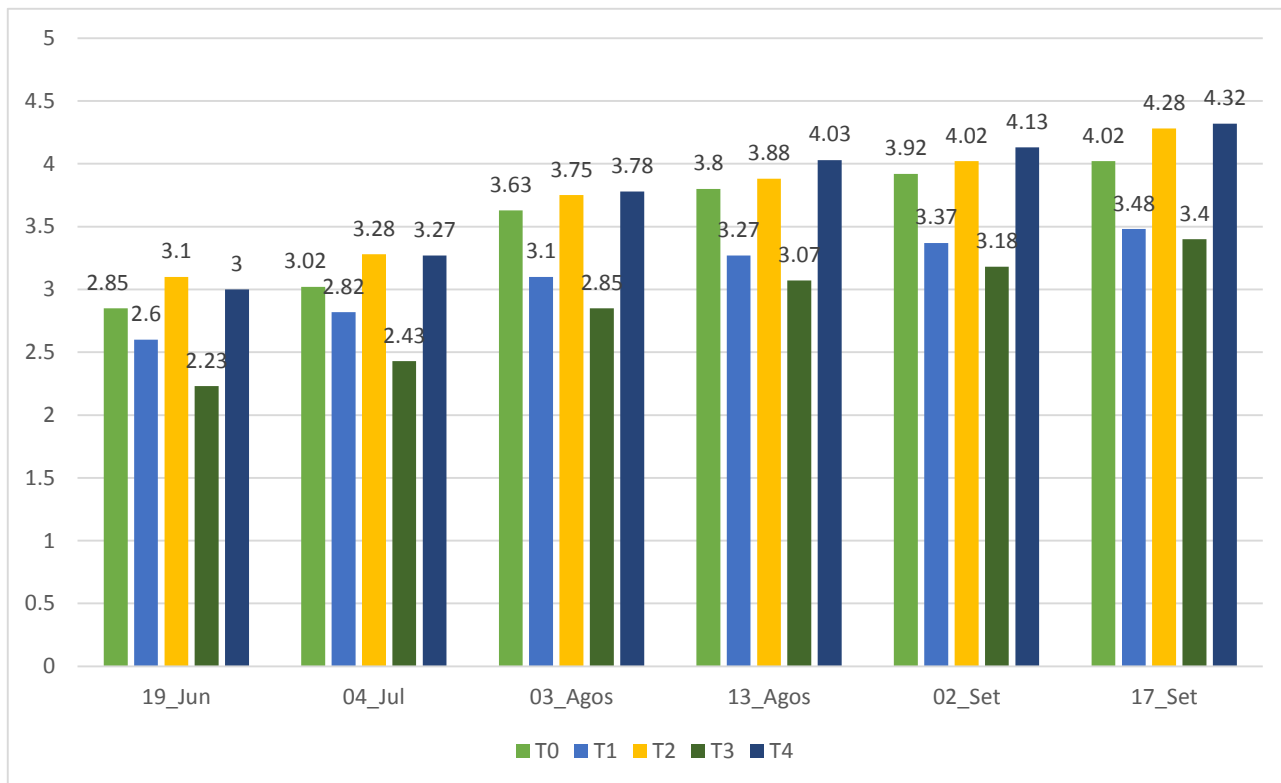


Figura 12. Promedio de diámetro de planta de semilla de mango (*Mangifera indica* L.) a diferentes dosis de ácido giberélico

Tabla 27

Promedio de Plantas Emergidas en germinación de semillas de mango con diferentes dosis de ácido giberélico según fechas de evaluación

Tratamientos	19/06	04/07	01/08	16/08	02/09	17/09
T ₀	4,00 a	10,67 a	14,67 a	14,67 a	14,67 a	14,67 a
T ₁	6,33 ab	12,33 a	15,00 a	15,00 a	15,00 a	15,00 a
T ₂	7,67 b	11,67 a	14,00 a	14,00 a	14,00 a	14,00 a
T ₃	10,33 c	12,67 a	15,00 a	15,00 a	15,00 a	15,00 a
T ₄	7,67 b	12,33 a	15,00 a	15,00 a	15,00 a	15,00 a
p-valor	0,019	0,612	0,169	0,169	0,169	0,169

En la tabla de Promedios de Plantas Emergidas en germinación de semillas de mango según dosis de ácido giberélico en cada una de las evaluaciones las letras (**a, b y c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que para fecha 19 de junio, el p-valor $0,019 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T_0 y T_1 no hay diferencias significativas en sus promedios, Los T_1 , T_2 y T_4 no hay diferencias significativas, el promedio del tratamiento T_3 es el diferente a los otros promedios

En fecha 04 de julio, el p-valor $0,612 > 0,05$ por lo cual nos indica que no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para fecha 03 de agosto, el p-valor $0,169 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En fecha 13 de agosto, el p-valor $0,169 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

En fecha 02 de setiembre, el p-valor $0,169 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

Para fecha 17 de setiembre, el p-valor $0,169 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En las Plantas Emergidas en la fecha 19 de junio el tratamiento T_3 , fue el que alcanzo mejor promedio, para el resto de fechas de evaluación no existieron diferencias significativas

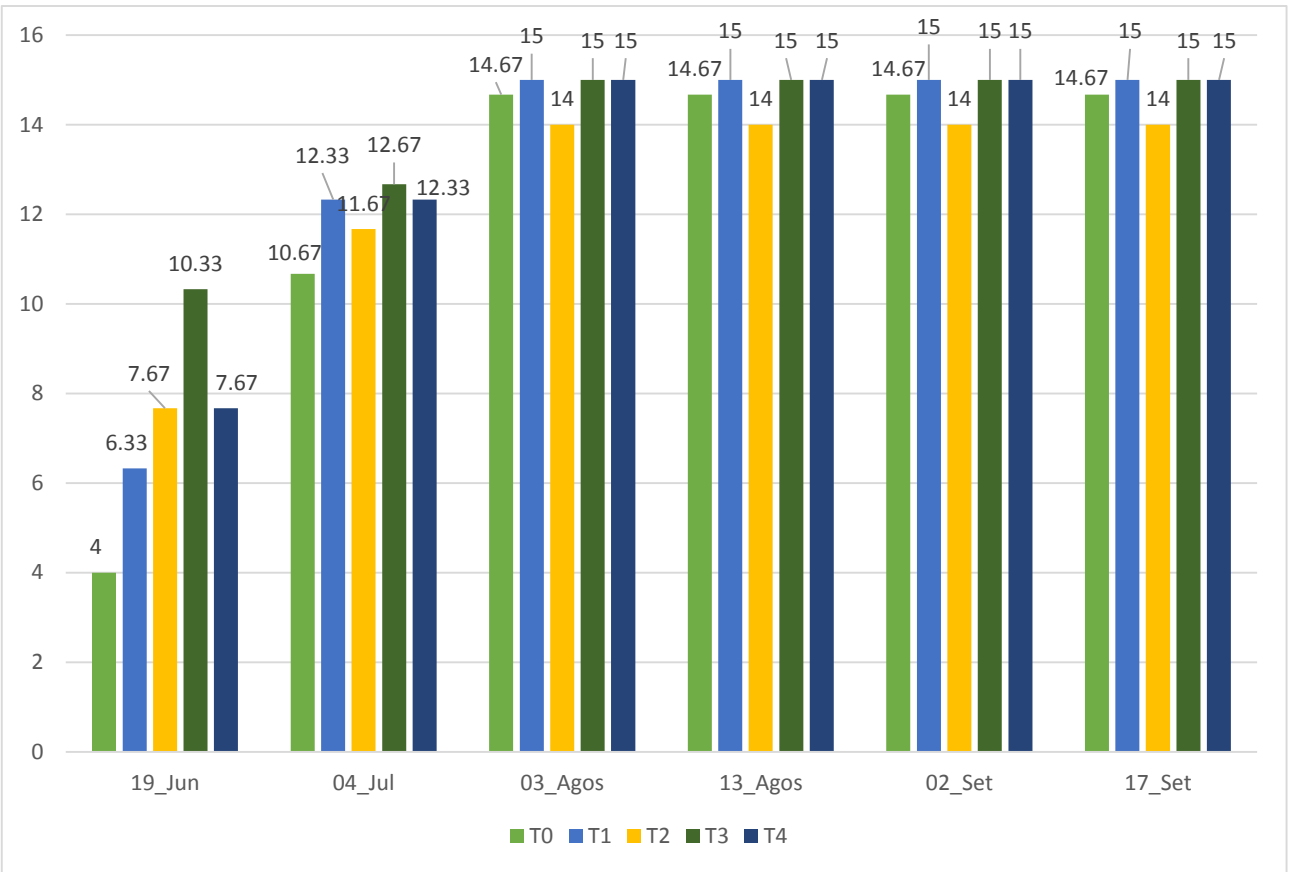


Figura 13. Porcentaje de germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) a diferentes dosis de ácido giberélico

IV. ANALISIS Y DISCUSION

De acuerdo al objetivo específico para determinar el comportamiento del desarrollo vegetativo en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero, se tiene que a los 90 días de evaluado la germinación presenta un p-valor $0,169 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, sin embargo se observa que el tratamiento T₁, T₃ y T₄ a los 60 días después de sembrado llegan a germinar el 100% de semillas de mango, mientras que el tratamiento T₀ y T₂ a los 60 días llegaron a germinar el 97.78 y 93 % respectivamente. En promedio de altura de planta de mango a los 90 días después de germinado presento el p-valor $0,012 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, llegando el tratamiento T₄ a alcanzar la mayor altura de planta durante todas las evaluaciones con 34.50 cm, seguido de los tratamientos T₃, T₂, T₁ y T₀ con 33.67, 33, 27 y 23.67 cm respectivamente. El promedio del diámetro del tallo de la planta de mango presenta a los 90 días de evaluado un p-valor $0,088 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, observándose que el tratamiento T₄ alcanzo el mayor diámetro con 4.32 cm, seguido de los tratamientos T₂, T₀, T₁ y T₃ con 4.28, 4.02, 3.48 y 3.4 cm respectivamente, coincidiendo con López (2018) quien obtuvo mejor altura de planta con 36.44 cm, diámetro de tallo con 10.22 cm de plantas de papaya, Villamar (2016) también obtuvo con el uso del ácido giberélico mayor diámetro, mayor altura de plantas de mango de la variedad Tommy Atking.

Considerando el objetivo específico para determinar la mejor concentración del ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero se observa la germinación a los 20 días después de sembrado las semillas de mango presenta el p-valor $0,019 < 0,05$ por lo cual nos indica

que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, siendo el tratamiento T₃ el que presentó el mayor número de plantas emergidas con 10.33 plantas en promedio, seguido de los tratamientos T₄ y T₂ con 7.67 plantas emergidas en promedio, el T₁ con 6.33 plantas emergidas en promedio y T₀ con 4 plantas emergidas en promedio. Sin embargo, a los 90 días después de germinado se observa que los tratamientos T₁, T₃ y T₄ todos presentan 15 plantas germinadas en promedio, llegando a coincidir con López (2018) quien obtuvo un 96% de plantas germinadas de papaya aplicando ácido giberélico, además de acelerar la germinación de las plantas, igualmente coincidió con Villamar (2016) y Castellanos (2016) también coincidieron que con el uso de ácido giberélico a diferentes dosis se aumentó el porcentaje y velocidad de germinación de semillas de mango y Badea.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizado el análisis y discusión del trabajo de investigación Comparativo de dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Los tratamientos T₁, T₃ y T₄ a los 60 días después de sembrado llegan a germinar el 100% de semillas de mango, el T₄ alcanzo la mayor altura de planta con 34.50 cm, el mayor diámetro con 4.32 cm.
- El tratamiento T₃ fue el que presento el mayor número de plantas emergidas con 10.33 plantas en promedio.

Se recomienda hacer aplicaciones con dosis de 0.75 mg/l de agua de ácido giberélico en germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en el valle Lacramarca.

Se recomienda realizar aplicaciones de ácido giberélico a dosis 0.75 mg/l de agua en germinación de semillas de otros frutales.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación en otras zonas de nuestro país.

VI. DEDICATORIA

Agradezco a Dios por permitir que este momento sea posible, por brindarme perseverancia y brindar buena salud a mi familia.

A mi padre, sus motivaciones e impulsos durante mi proceso de formación fueron muy importantes. A usted que merecía estar presente, fue el deseo más grande que esperaba de mí, aun en su ausencia, presiento su felicidad, para usted en el cielo.

A mi madre, sobrinas y hermanas, las amo mucho porque han creído en mí siempre, hemos superado momentos difíciles, a todas del dedico este trabajo porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida.

Mi familia, Leonela, Reykon, son mi soporte y personas muy valiosas que Dios me ha dado, el nacimiento de mi hijo Thiago, han pasado casi 9 meses y cada día que paso a su lado me brinda mucha felicidad y me impulsa a seguir por el buen camino. Este logro también es suyo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Avilán, L., & Leal, F. B. (1992). *Manual de Fruticultura. Editorial América*. Caracas, Venezuela.
- Carranza, C., Castellanos, G., Deaza, D., & Miranda, D. (2016). Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento sobre la germinación de semillas de badea (*Passiflora quadrangularis* L.) en condiciones de invernadero. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 10(2). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.5791>
- Cunha, D. (2005). *Seed news*. Obtenido de <https://Seednews.com.br/edicore/artigo/1208-dormancia-en-semillas-edicao-julho-2005>.
- Graeber, K., Nakabayashi, K., Miatton, E., Leubner-Metzger, G., & Soppe, W. (2012). Molecular mechanisms of seed dormancy. . *Plant Cell Environ*, 35, 1769-1786. doi:10.1111/j.1365-3040.2012.02542.x
- Henry, & Chen, S. (2011). *Usuy Gibberellic and Ethephon to Indoce Flowers on Tropical Foliage Plants*. Obtenido de <http://edis.Ifas.edu/ep447>.
- Lobo, M., Delgado, Ó., Cartagena, J., Fernández, E., & Medina, C. (2007). Categorización de la germinación y la latencia en semillas de chirimoya (*Annona cherimola* L.) y guanábana (*Annona muricata* L.), como apoyo a programas de conservación de germoplasma. *Agron. colomb*, 5(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652007000200005
- Meza, C. (2017). *Efecto del ácido giberélico y la temperatura en la propagación sexual de guayacán (Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson)*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

- Miransari, M., & Smith, D. (2014). Plant hormones and seed germination. . *Environ. Exp. Bot.* , 99, 110-121. doi:10.1016/j.envexpbot.2013.11.005
- Moreno, C. (2012). *Efecto de ácido giberélico (AG3), nitrato de potasio (KNO3) y rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPRs), sobre el desarrollo temprano de Solanum sessiliflorum (COCONA)*. Tesis de pre grado, Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6768/MorenoCurtidorCatalina2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ochoa, M. (2019). *Experimentos de germinacion con semillas de raña y sus implicaciones para la porpagacion y restauracion*. tesis de pregrado, Universidad del Azuay, Cuenca.
- Pérez, E., Quintero, M., & Sandoval, L. V. (1998). Germinación y características morfológicas de plántulas de mango (*Mangifera indica* L.) c.v. Pico de Loro, tolerante a salinidad. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 15, 526-533.
- Pérez, M. (2000). *Ensayos para mejorar la germinación de la "Grosella Tropical" (Phyllanthus acidus (L.) Skeels)*. tesis de pre grado, Zamora. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11036/2739>
- Quezada, J. (2015). *Uso de giberelina en la produccion forzada de naranjas Whashington navel (citrus sinencis) en la granja experimental "La cuca"*. Universidad Técnica de Machala, Machala.
- Roberts, E. (1995). Predicting the storage life of seeds. *Seeds science and technology*, 499-514.
- Smith, R., & Smith, T. (2001). *Ecología. Cuarta edición*. Pearson Educación, S.A. Madrid.
- Soberón, J., Quiroz, E., Sanspietro, A., & Vattuone, M. (2005). *Giberelinas*. Obtenido de <http://www.biologia.edu.ar/plantas/reguladores-vegetales2005/Giberelinas.htm>.

- Villagran, I. (1999). *Efecto de la escarificación y del ácido giberélico en la germinación del canistel (Poutreria campechiana Baehni)*. Tesis de Ingeniero Agrónomo,. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, .
- Villamar, E. (2016). *Efecto del ácido AG3 en la ruptura del reposo en semillas de mango Mangifera indica L.variedad criolla de chupar y Tommy Atkins*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10145/1/Villamar%20Villamar%20Eddy%20Jes%c3%bas.pdf>
- Zheng, C., Jiang, D., Liub, F., Dai, T., Liu, W., Jing, Q., & Cao, W. (2009). Exogenous nitric oxide improves seed germination in wheat against mitochondrial oxidative damage induced by high salinity. *Environ. Exp. Bot.*, 67, 222-227. doi:10.3390/ijms12042488

VIII. ANEXOS

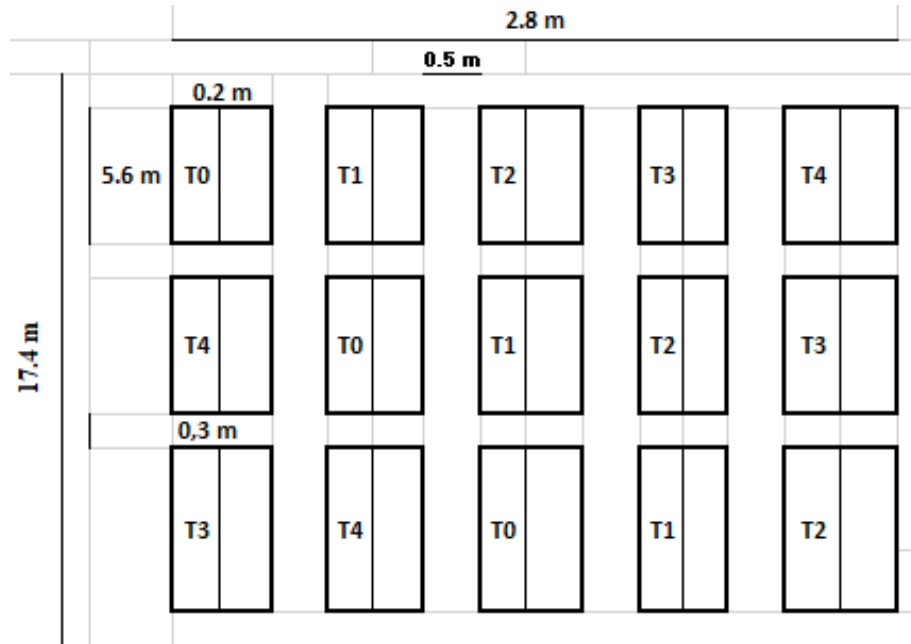


Figura 1. Croquis del Experimento y distribución de los tratamientos

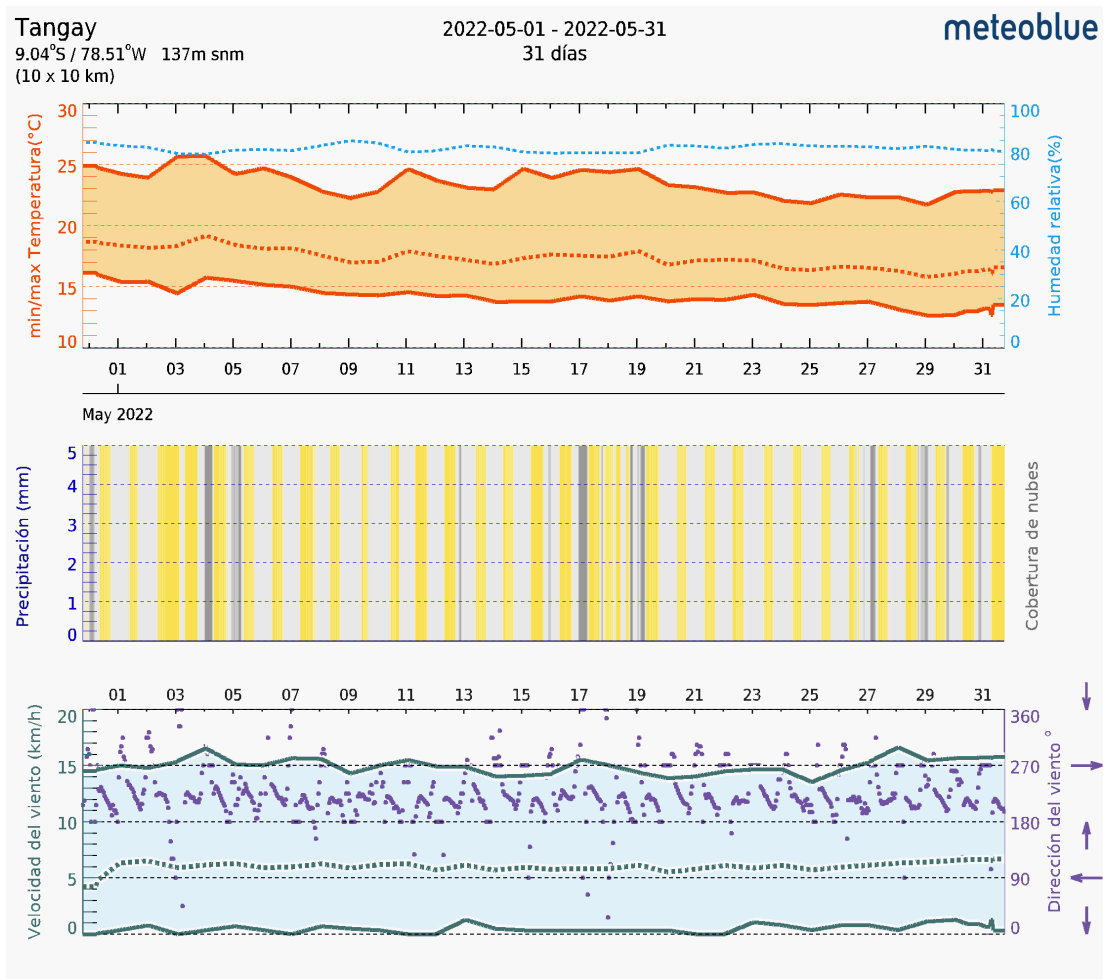
Tabla 1*Operacionalización de las variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Ácido giberélico	Las giberelinas son diterpenos sintetizado a partir de acetil-CoA a través de la ruta del ácido mevalónico (Soberón, Quiroz, Sanspietro, & Vattuone, 2005).		Dosis de Ácido giberélico	Evaluación DDA	Razón
V.D.: Germinación	Proceso en el cual se generan cambios morfológicos y fisiológicos (Miransari & Smith, 2014).		Características morfoagronómicas	Días de germinación Altura de planta Diámetro de planta	Razón Razón Razón
			Eficacia de germinación	% de germinación	Razón

I. DATOS METEREOLÓGICOS

Fuente: Meteoblue

Ancash, Perú, 9.04°S 78.51°O, 109 m.s.n.m.

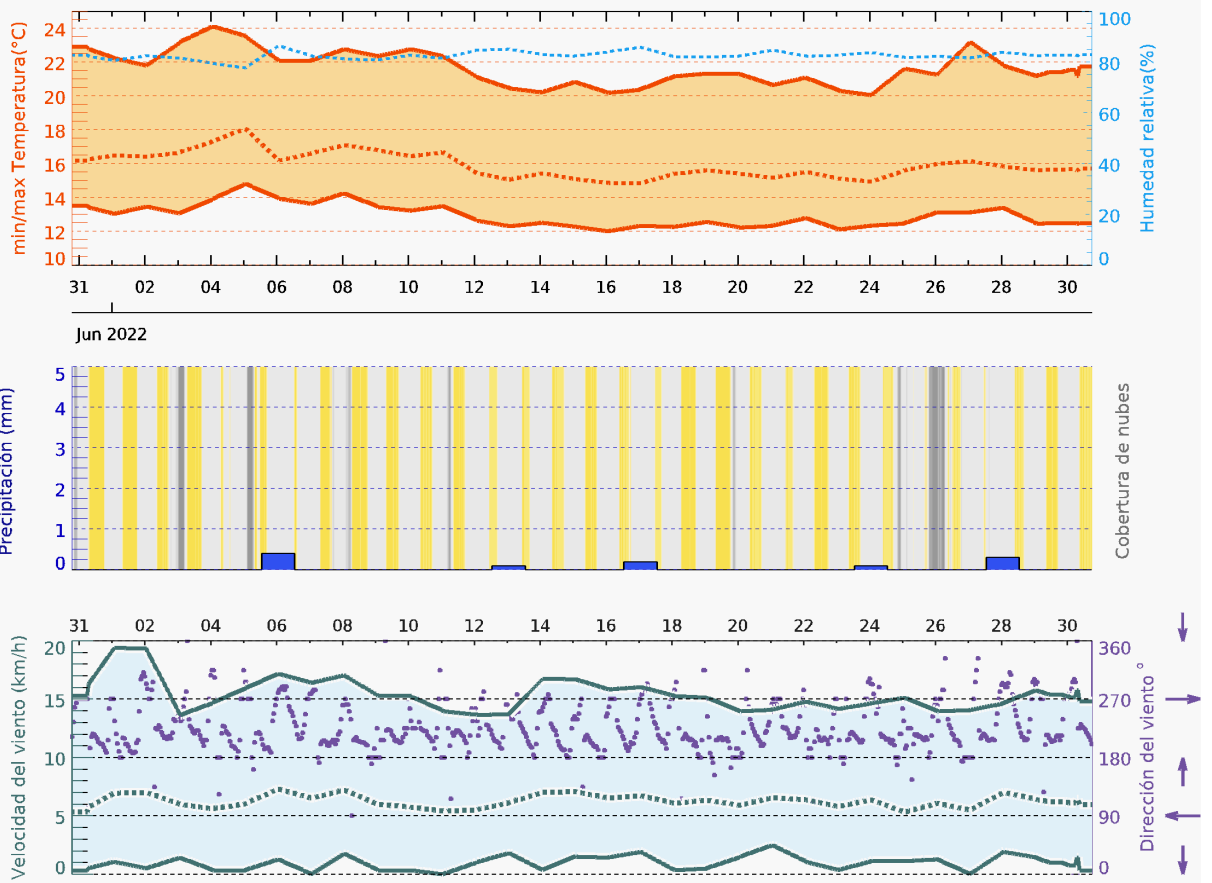


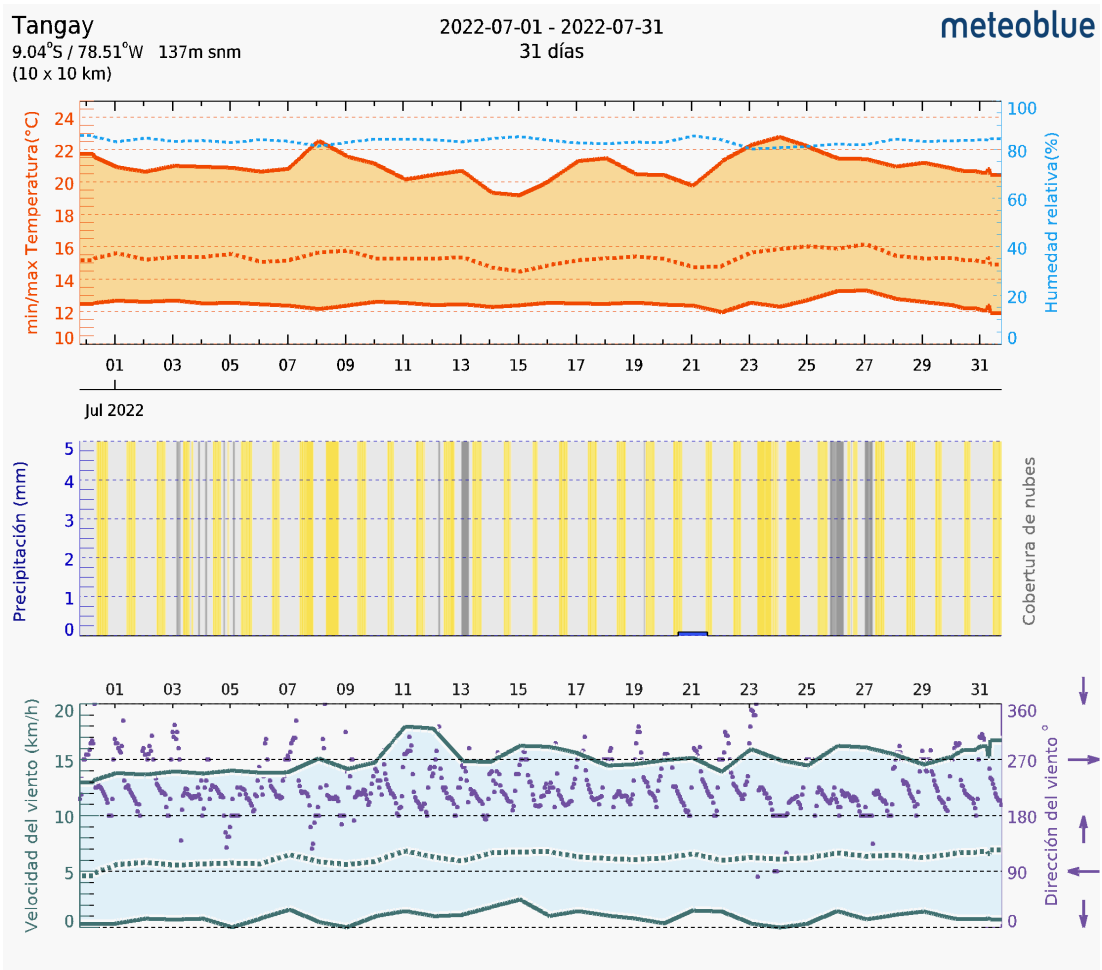
Tangay

9.04°S / 78.51°W 137m snm
(10 x 10 km)

2022-06-01 - 2022-06-30
30 días

meteoblue



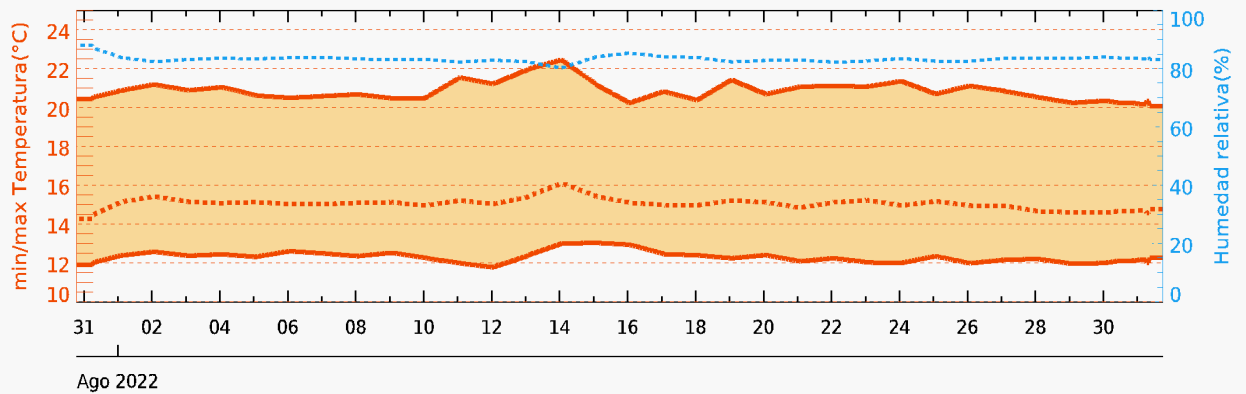


Tangay

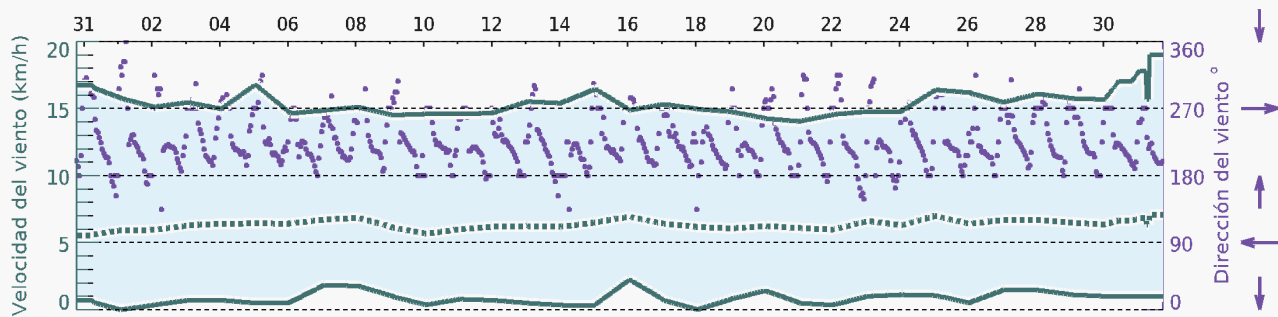
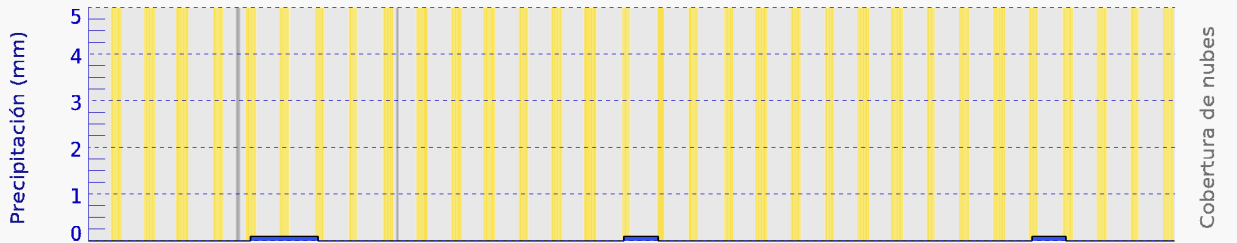
9.04°S / 78.51°W 137m snm
(10 x 10 km)

2022-08-01 - 2022-08-31
31 días

meteoblue



Ago 2022

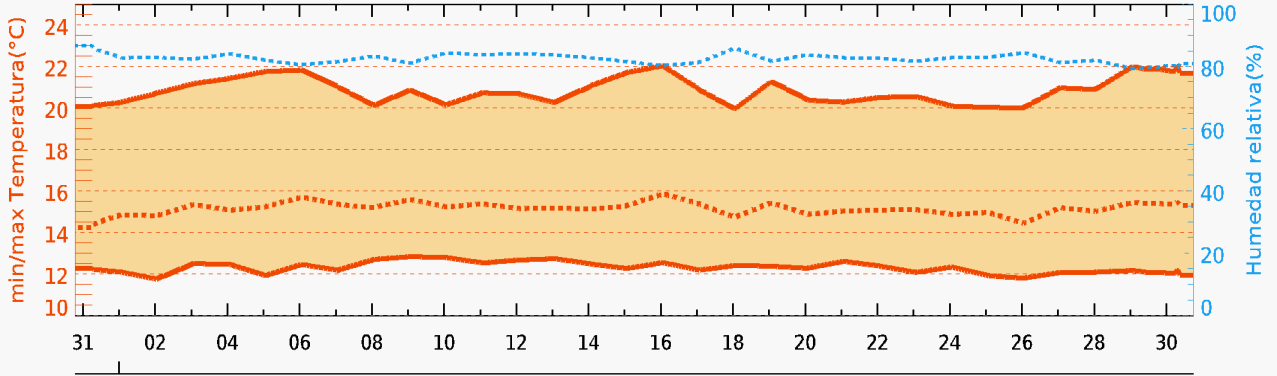


Tangay

9.04°S / 78.51°W 137m snm
(10 x 10 km)

2022-09-01 - 2022-09-30
30 días

meteoblue



Sep 2022

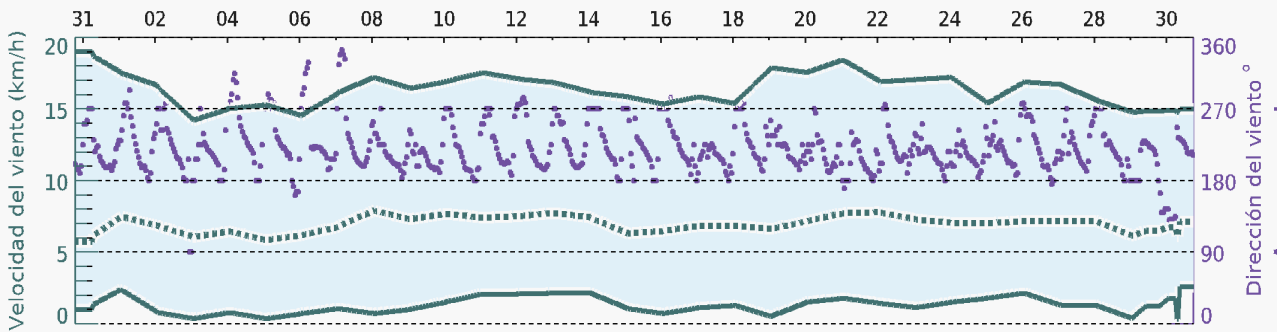
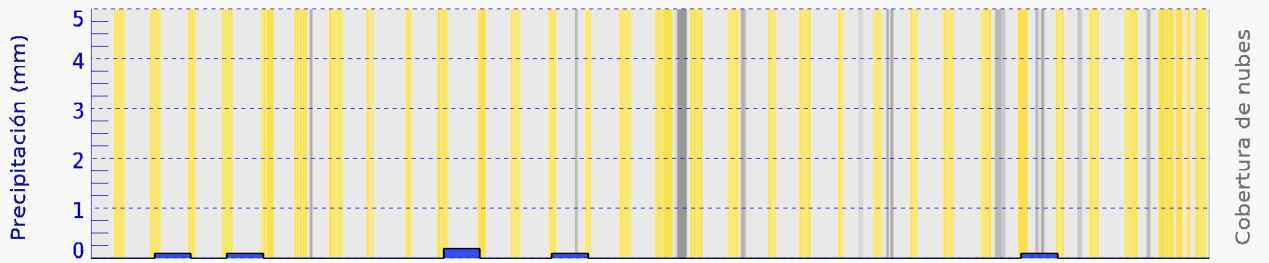


Tabla 2

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual			
Porcentaje (19/06/22)	0,932	15	0,289

Tabla 3

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Altura

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Altura de Planta (19/06/22)	0,948	15	0,501

Tabla 4

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Diámetro

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p

Residual Diámetro				
de	Planta	0,898	15	0,087
(19/06/22)				

Fuente: campo experimental Santa

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor					
CANO SICHE EDUARDO JAVIER			70763327	eduardocano2425@gmail.com	
Apellidos y Nombres			DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación					
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional		<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	
<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación					
3. Grado Académico o Título Profesional ¹					
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	
			<input type="checkbox"/> Maestría		<input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación					
Comparativo de dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (<i>Mangifera Indica L.</i>) variedad Manzano en condiciones de vivero					
5. Programa Académico					
INGENIERIA AGRÓNOMA					
6. Tipo de Acceso al Documento					
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ³ [info.eu-repo/semantics/openAccess]			<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ [info.eu-repo/semantics/restrictedAccess] (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo					

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Huella Digital 


Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	13	11	2023

Importante

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 6, inciso B.2
2. Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 008-2015-PCM
3. Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo en el Marco de la Ley 822
4. En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
5. Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que para a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra
6. Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA"

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, num. 32.3)

Comparativo de dosis de ácido giberélico en la germinación de semillas de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Manzano en condiciones de vivero

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	2%
4	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	"TAXONOMÍA CUANTIFICADA DEL DISEÑO EN LAS PERCEPCIONES DE BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS.", 'Universitat Politecnica de Valencia' Fuente de Internet	1%
8	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	1%