



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Efecto de aplicación fitohormonal en el cultivo de pepinillo
(*Cucumis sativus* L.) cv. carmen, en condiciones de
Aucallama-Huaral**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor

Victorio Eugenio Miranda Ramon

Asesor

Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo



Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

(Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica) o(Escuela de Posgrado)
METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Miranda Ramon Victorio Eugenio	76342009	15-06-2026
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Palomares Anselmo Edison Goethe	15605363	https://orcid.org/0000-0002-4473-0422
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA- DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Sanchez Calle Marco Tulio	02807986	https://orcid.org/0000-0001-9687-2476
Mg. Azabache Cubas Elvia Elizabeth	16785502	https://orcid.org/0000-0002-0027-4849
Dr. Tirado Malaver Roberto Hugo	44565193	https://orcid.org/0000-0002-4615-531C

2026-032094 VICTORIO EUGENIO MIRANDA RAMON

Efecto de aplicación fitohormonal en el cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.) cv. carmen, en condiciones de Aucallama-...

UI-FIAIAYA PREGRADO 2026

Unidad de Investigación FIAIAYA-2026

Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3570762380

Fecha de entrega

15 may 2026, 9:17 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 may 2026, 9:35 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_MIRANDA_2.pdf

Tamaño del archivo

2.2 MB

65 páginas

12.500 palabras

63.944 caracteres



Página 2 de 72 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid:::1:3570762380

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

19% Fuentes de Internet

5% Publicaciones

10% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Con profundo agradecimiento a mis padres, quienes siempre me han orientado por la senda correcta. Gracias por su constante apoyo, por los sacrificios realizados y por su comprensión incondicional. Dedico este logro de todo corazón a ustedes.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por haberme brindado una formación académica de calidad, base fundamental en mi desarrollo profesional.

A los distinguidos docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, por su compromiso, entrega y por compartir con generosidad sus conocimientos.

De manera especial, al Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo, mi asesor, por su constante orientación, paciencia y apoyo a lo largo de esta etapa.

Asimismo, extendiendo mi gratitud a los miembros del jurado: Dr. Marco Tulio Sanchez Calle, Mg Elvia Elizabeth Azabache Cubas, Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver, por sus valiosas observaciones y sugerencias que contribuyeron significativamente al enriquecimiento de este trabajo.

ÍNDICE

PORTADA	i
CONTRAPORTADA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	x
ABSTRCT.	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de la realidad problemática	2
1.2 Formulación del problema	4
1.2.1 Problema General	4
1.2.2 Problemas Específicos	4
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivo específico	4
1.4 Justificación de la investigación	5
1.5 Delimitaciones del estudio	5
1.5.1 Delimitación Espacial.	5
1.5.2 Delimitación Temporal.	5
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.1.1 Antecedentes Internacionales	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales	8
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 Las giberelinas y el ácido giberélico	10
2.2.2 Clasificación Taxonómica	10
2.2.3 Morfología	11
2.2.3.1 Raíz	11
2.2.3.2 Tallo	11
2.2.3.3 Hojas	11
2.2.3.4 Flores	11

2.2.3.5 Fruto	11
2.2.4 Fenología del Pepinillo	11
2.2.4.1 Germinación	12
2.2.4.2 Aparición de las hojas	12
2.2.4.3 Aparición de zarcillos	12
2.2.4.4 Floración	12
2.2.4.5 Fructificación	12
2.2.5 Factores Edafoclimáticos suelo, agua y clima	12
2.2.5.1 Humedad del suelo	12
2.2.5.2 Riego deficitario vs. riego completo	12
2.2.5.3 Temperatura del suelo y del aire	12
2.2.5.4 Salinidad del suelo y del agua	13
2.2.5.5 Temperaturas y Humedades relativas presentadas durante el experimento	13
2.3 Definición de términos básicos	14
2.3.1 Fitohormona	14
2.3.2 Citoquinina	14
2.3.3 Acido Giberélico (AG3)	14
2.3.4 Las Auxinas	14
2.3.5 Cultivar y variedad	15
2.3.6 Bioestimulantes	15
2.3.7 Contrastación de hipótesis	15
2.3.8 Coeficiente de variabilidad o coeficiente de variación	15
2.3.9 Precisión del coeficiente de variación	15
2.4 Hipótesis de la investigación	16
2.4.1 Hipótesis general	16
2.4.2 Hipótesis específica	16
2.5 Operacionalización de las variables	17
CAPITULO III. METODOLOGÍA	18
3.1 Diseño metodológico	18
3.1.1 Ubicación	18
3.1.2 Características del área experimental	18
3.1.2.1 Características de la unidad experimental	18
3.1.2.2 Características del bloque experimental	19

3.1.2.3 Características del área experimental	19
3.2 Población y muestra	19
3.2.1 Población	19
3.2.2 Muestra	19
3.3 Técnicas de recolección de datos	19
3.3.1 Materiales e insumos	19
3.3.1.2 Equipos	20
3.3.1.3 Insumos	20
3.3.2 Tratamientos	20
3.3.3 Diseño estadístico	21
3.3.4 Variables a evaluar	23
3.3.5 Conducción del experimento	24
CAPITULO IV. RESULTADOS	26
4.1 Longitud de planta	26
4.2 Número de frutos por planta	27
4.3 Diámetro de fruto	28
4.4 Longitud de fruto por planta	29
4.5 Número de frutos por unidad experimental	30
4.6 Número de frutos por hectárea	31
4.7 Número de flores por planta	32
4.8 Número de docenas por hectárea	33
4.9 Costo de producción	34
CAPITULO V. DISCUSIÓN	35
5.1 Referente al comportamiento agronómico	35
5.2 En cuanto al rendimiento del cultivo	35
5.3 Respecto a la dosis de mayor eficiencia y costo de producción	35
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
6.1 Conclusiones	37
6.2 Recomendaciones	38
CAPITULO VII. REFERENCIAS	39
Anexos	45
Anexo 1 Figura 3 Fitohormona Fruit XL	46
Anexo 2 Ficha técnica de Fruit XL	47

Anexo 3: Fotos del experimento realizado	50
Anexo 4: Mediciones del experimento	53

Índice de tablas

Tabla 1	Datos meteorológicos	13
Tabla 2	Operacionalización de las variables	17
Tabla 3	Tratamientos utilizados	20
Tabla 4	Análisis de varianza (ANVA)	21
Tabla 5	Análisis de la varianza para longitud de la planta	26
Tabla 6	Prueba Scott y Knott de longitud de la planta	26
Tabla 7	Análisis de la varianza de número de frutos por planta	27
Tabla 8	Prueba Scott y Knott de número de frutos por planta	27
Tabla 9	Análisis de la varianza de diámetro de fruto	28
Tabla 10	Prueba Scott y Knott al 5% de diámetro de fruto por planta	28
Tabla 11	Análisis de la varianza de longitud de fruto por planta	29
Tabla 12	Prueba Scott y Knott al 5% de longitud de fruto por planta	29
Tabla 13	Análisis de la varianza de número de frutos por unidad experimental	30
Tabla 14	Prueba Scott y Knott al 0,05% de número de frutos por unida exp.	30
Tabla 15	Análisis de la varianza de número de frutos por hectárea	31
Tabla 16	Prueba Scott y Knott al 0,05% de número de frutos por hectárea	31
Tabal 17	Análisis de la varianza de número de flores por planta	32
Tabla 18	Prueba Scott y Knott al 0,05% de número de flores por planta	32
Tabla 19	Análisis de la varianza de número de docenas por hectárea	33
Tabla 20	Prueba Scott y Knott al 0,05% de número de docenas por hectárea	33
Tabla 21	Análisis de producción por Hectárea y la relación B/C	34

Índice de figuras

Figura 1.	Ubicación de la parcela	18
Figura 2	Croquis del experimento	22

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló con el **objetivo** de evaluar el efecto de la aplicación fitohormonal sobre el comportamiento agronómico, rendimiento y eficiencia económica del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) cv. Carmen **Metodología:** el experimento se ejecutó en la parcela del señor Toribio Regalado en la zona agrícola de Chacra y Mar perteneciente al distrito de Aucallama, provincia de Huaral, departamento de Lima geográficamente ubicada en las coordenadas UTM: 18L 498335.461 m Este, UTM Y: 8984145.457 m Norte, y una altura de 13 msnm. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos (0, 250, 500, 750, 1000 y 1250 ml de Fruit XL por 200 L de agua) y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron longitud de planta, número de flores, número y longitud de frutos, diámetro de fruto, rendimiento por hectárea y relación beneficio/costo. **Resultados** evidenciaron diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$) para todas las variables evaluadas. Los tratamientos de 1000 y 1250 ml mostraron los mejores resultados agronómicos, alcanzando promedios de 203,63 cm de longitud de planta, 16,12 frutos/planta, 27,67 cm de longitud de fruto y 7,64 cm de diámetro. Asimismo, el rendimiento máximo fue de 13 430 docenas por hectárea con el tratamiento de 1250 ml, que presentó además el mayor índice de rentabilidad (58%) y una relación beneficio/costo (B/C) de 0,58. **Conclusiones** la aplicación de Fruit XL en dosis de 1250 ml/200 L mejora significativamente el desarrollo vegetativo y la productividad del pepinillo, representando la alternativa más eficiente técnica y económicamente bajo las condiciones de Aucallama – Huaral.

Palabras clave: fitohormonas, *Cucumis sativus*, rendimiento, Fruit XL, rentabilidad agrícola.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of phytohormonal application on the agronomic performance, yield, and economic efficiency of cucumber (*Cucumis sativus* L.) cv. Carmen. Methodology: The experiment was carried out on the plot of Mr. Toribio Regalado in the Chacra y Mar agricultural zone, belonging to the district of Aucallama, province of Huaral, department of Lima, geographically located at UTM coordinates: 18L 498335.461 m East, UTM Y: 8984145.457 m North, and an altitude of 13 m above sea level. A randomized complete block design was used with six treatments (0, 250, 500, 750, 1000, and 1250 ml of Fruit XL per 200 L of water) and three replications. The variables evaluated were plant length, number of flowers, number and length of fruits, fruit diameter, yield per hectare, and benefit-cost ratio. Results showed highly significant differences ($p < 0.0001$) for all variables evaluated. The 1000 ml and 1250 ml treatments showed the best agronomic results, achieving averages of 203.63 cm plant length, 16.12 fruits/plant, 27.67 cm fruit length, and 7.64 cm diameter. Furthermore, the maximum yield was 13,430 dozen per hectare with the 1250 ml treatment, which also presented the highest profitability index (58%) and a benefit-cost ratio (B/C) of 0.58. Conclusions: The application of Fruit XL at a dose of 1250 ml/200 L significantly improves the vegetative development and productivity of cucumber, representing the most technically and economically efficient alternative under the conditions of Aucallama – Huaral.

Keywords: phytohormones, *Cucumis sativus*, yield, Fruit XL, agricultural profitability.

INTRODUCCIÓN

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) constituye una de las hortalizas de mayor importancia económica dentro de la familia Cucurbitaceae, destinada principalmente a la agroindustria para la elaboración de encurtidos. Sin embargo, su productividad puede verse limitada por factores ambientales y fisiológicos que afectan el crecimiento y el cuajado de frutos. En este contexto, la aplicación de fitohormonas se ha convertido en una herramienta eficaz para estimular el crecimiento vegetal, incrementar la floración, mejorar la calidad del fruto y elevar los rendimientos de los cultivos hortícolas.

Diversos estudios internacionales y nacionales (Núñez et al., 2024; Mendoza y Palomo, 2023; Balvín, 2021; Obregón, 2021) coinciden en que las fitohormonas, al intervenir en procesos de división celular, elongación y diferenciación de tejidos, pueden generar respuestas agronómicas y productivas superiores. En el Perú, la información sobre su efecto en el cultivo de pepinillo es aún limitada, por lo que la presente investigación busca generar evidencias locales sobre su aplicación y eficiencia económica.

El propósito general del trabajo fue evaluar el efecto fitohormonal en el comportamiento agronómico del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) cv. Carmen en condiciones de Aucallama – Huaral, considerando su influencia sobre las características vegetativas, el rendimiento y la rentabilidad del cultivo.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es una hortaliza de gran importancia económica por su gran consumo tanto como alimento fresco como industrializado esto debido a una conciencia del consumidor por sus propiedades nutritivas como el ácido ascórbico, cantidades pequeñas del complejo vitamínico B, referente a minerales es rico en calcio, cloro, potasio, hierro, en 100 gramos de pepinillo se esta aportando 60 mg/día de vitamina C (10 % de la ingesta) esta participa de la supresión de nitrosamina importante como anticancerígeno, sus semillas contienen aceites vegetales (Rodríguez y Girón, 2021)

El pepinillo es una hortaliza de mayor consumo a nivel mundial por su valor nutricional, se cultiva y consume en muchas regiones del mundo entre los países que producen a nivel mundial son china con 1 278 152 ha con un promedio de $5,69 \text{ kg m}^{-2}$, Turquía con 1 926, 88 millones de kg en una superficie de 40 029 hectáreas y un rendimiento de 4.21 kg m^{-2} , le sigue: Irán, Japón, México, siendo china el primer productor mundial de cada 10 pepinillos producidos 7,5 lo produce china, según estadísticas de la FAO el Perú en el año 2023 llego en área cosechada a 2886 ha con un rendimiento de 8552 kg ha^{-1} con una producción en pepinillos de 53538,34 t siendo los departamentos de mayor producción en primer lugar el departamento de Lima, en segundo lugar la Libertad, en el tercer lugar Lima Metropolitana, luego en orden de importancia Tacna, Loreto, Lambayeque, Arequipa, Ucayali, Ancash, Apurímac (Faostat, 2023).

En Huaral Aucallama zona productora de pepinillo de ensalada ha ido incrementándose su siembra estos últimos años, por lo que existe la necesidad de optimizar los métodos de cultivo para mejorar el rendimiento y la calidad de los frutos, en ese contexto el uso de las fitohormonas como las citoquininas, giberelinas y auxinas ha surgido como una estrategia prometedora para potenciar el crecimiento y desarrollo de las plantas teniendo en cuenta que las fitohormonas son compuestos que regulan diversas funciones fisiológicas de las plantas, incluyendo la división celular, el alargamiento celular, la formación de raíces y brotes lo que las convierte en herramientas valiosas para la agricultura moderna, por lo sustentado, es necesario contribuir al interés de nuestros productores del valle Huaral, Aucallama, con el propósito de obtener mayores rendimientos optimizando su manejo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general.

¿La aplicación fitohormonal tendrá efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de pepinillo cv Carmen en condiciones de Aucallama Huaral?

1.2.2 Problemas específicos.

¿La aplicación fitohormonal tendrá efecto en las características agronómicas del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral?

¿La aplicación fitohormonal tendrá efecto en el rendimiento agronómico del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral?

¿La aplicación fitohormonal determinará la dosis de mayor eficiencia del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general.

Evaluar el efecto fitohormonal en el comportamiento agronómico del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

1.3.2 Objetivos específicos.

Evaluar el efecto de fitohormonal en las características agronómicas del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

Evaluar el efecto fitohormonal en el rendimiento del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

Determinar la dosis fitohormonal de mayor eficiencia en el cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

1.4 Justificación de la investigación

El pepinillo es un cultivo que su siembra se está incrementando por sus bondades nutricionales y medicinales lo que hace atractivo su cultivo en nuestro valle de Huaral especialmente en la zona de Aucallama, en tal sentido se hace imprescindibles estudios de nuevas alternativas de manejo para darle mayor producción y por ende calidad al fruto. Por lo expuesto la relevancia de la investigación efecto de aplicación fitohormonal en el cultivo de pepinillo cv. Carmen en condiciones de Aucallama Huaral espera contribuir al conocimiento científico sobre el manejo fitohormonal del cultivo del pepinillo.

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación Espacial.

El ensayo se desarrolló en la parcela del señor Toribio Regalado en la zona agrícola de Chacra y Mar perteneciente al distrito de Aucallama, provincia de Huaral, departamento de Lima geográficamente ubicada en las coordenadas UTMX: 18L 498335.461 m Este, UTM Y: 8984145.457 m Norte, a una altura de 13 msnm.

1.5.2 Delimitación Temporal.

El trabajo de campo se ejecutó en la temporada de verano – otoño (febrero-abril del 2025)

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

Núñez et al. (2024) realizaron un ensayo sobre bioestimulación del cultivo de Pepino producido en condiciones protegidas el experimento se ejecutó en campus Montecill México con el objetivo de evaluar la respuesta fisiológica y productiva del cultivo de Pepinillo a la inducción de tres fitohormonas comerciales Cito Xplosión, Super Hormonal y Vitaminum Forte, cultivado bajos condiciones protegidas, el experimento consideró tres tratamientos T1 (Cito Xplosión), T2 (Súper Hormonal) y T3 (Vitaminum Forte) más un testigo, las variables evaluadas: altura de planta, número de hojas, biomasa fresca, diámetro, longitud de fruto, número y peso, sólidos solubles totales, pH y conductividad eléctrica resultando para altura de planta 225, 228, 220 y 238 cm para T1, T2, T3 y el testigo. 33 hojas para todos los tratamientos y 31 para el testigo, T1 y T2 produjeron mayor biomasa fresca en hojas, tallos, raíces y flores, mientras que T3 produjo mayor biomasa en frutos. Para la longitud del fruto, 16.9, 17.6, 17.6 y 18.4 cm, y diámetros de 5.2, 5.2, 5.1 y 5.1 cm para T1, T2, T3 y el testigo. El peso de los frutos 293.2, 297.3, 283.9 y 281.7 g Rendimientos de 10.1, 10.9, 10.0 y 9.6 kg m⁻² para T1, T2, T3 y el testigo, Concluyendo el tratamiento Super hormonal fue el mejor mostrando calidad de fruto y mayor rendimiento.

Mendoza y Palomo (2023) en su investigación publicada sobre Fitohormonas: óptimo desarrollo y crecimiento en pepinillo realizado en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México cuyo objetivo fue hacer un estudio en pepinillo para conocer el efecto de tres fitohormonas comerciales en el cultivo de pepinillo siendo sus tratamientos: caldo hormonal (T1), promotor de crecimiento (T2) , Complejo hormonal vitaminado (T3) , un testigo (T4), con una dosis de 1ml/L en floración y 3 ml/L en la etapa de formación de fruto. Concluyendo: que el efecto de la aplicación de las fitohormonas tuvo resultado en el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejoró calidad y el rendimiento de frutos por planta, las fitohormonas son una opción viable para uso agrícola incrementa calidad y rendimiento de los frutos.

Sánchez y Bautista (2022) evaluando el efecto de fertilizantes de liberación lenta y fitohormonas en el crecimiento de *Agave angustifolia* Haw en Oclan de Morelos Oaxaca, México, a 523 msnm, con el objetivo de evaluar el efecto de fertilizante de liberación lenta y fitohormonas en el crecimiento y la acumulación de azúcares en plantas de *A. Angustifolia*, utilizando un diseño completamente randomizado con arreglo bifactorial 3x3, los tratamientos fueron fertilizantes de liberación lenta (FLL): Osmocote plus® (OS) y Basacote plus® (BA) y, 2) fitohormonas: Biozyme® (BI) y Agromil plus® (AG), adicionalmente incluyó un control sin fertilizante (SFR) y sin fitohormonas (SFI) Las variables estudiadas fueron altura de planta (AP), número de hojas desplegadas (NH), diámetro de tallo (DT), longitud radicular (LR), volumen radicular (VR), densidad radicular (DR), contenido de azúcares (sólidos solubles totales en tallo, SST), peso fresco de hoja (PFH), tallo (PFT) y raíz (PFR). concluyendo: los FLL promovieron el crecimiento de *A. angustifolia* pero no el contenido de SST. Las fitohormonas no promovieron el crecimiento vegetal ni el contenido de sólidos solubles totales en tallo, SST.

Ogawa y Takisawa (2022) hicieron un ensayo sobre efecto de hormonas vegetales exógenas sobre la partenocarpia y la calidad del fruto de calabaza tropical (*Cucúrbita moschata* L.) en el invernadero de la granja experimental Kizu de la Universidad de Kioto, facultad de agricultura en Kizugawa, Japón, con el objetivo de evaluar el efecto de la giberelina, la citoquinina y los brasinoesteroides sobre la calidad de frutos partenocárpicos inducidos por hormonas vegetales se evaluaron el cuajado y desarrollo de frutos no polinizados de kogiku, un cultivar de calabaza tropical tratados con ácido giberélico (GA₃), una sustancia similar a la citoquinina: N-(2-cloro-4-piridil)-N'-fenilurea (CPPU) y brasinolida (BL). Resultando que la CPPU promovió la partenocarpia, pero GA₃ y BL no lo hicieron. Respecto a la investigación de calidad de frutos partenocarpicos de Kogiku inducidas por auxina sintética, ácido-1-naftilacético (NAA) y CPPU. Los resultados muestran que la partenocarpia de la calabaza tropical inducida por auxina y citoquinina tuvo diferentes efectos en la calidad de la fruta.

Ramírez et al. (2021) en su estudio sobre aplicaciones de giberelinas como hormonas endógenas en semillas de chile habanero en el departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Saltillo México con el objetivo de evaluar si estas hormonas eran posible de llegar a encontrarse en tejidos de las semillas, se

organizaron en solventes grupos de soluciones con tres réplicas utilizando un diseño completamente aleatorizado utilizándose para el análisis estadístico R estudio versión 10. Se hicieron lotes de 50 gramos de peso seco de semilla de chile habanero, liofilizado y preparados con disolventes orgánicos para la extracción, purificación y identificación de giberelinas y citoquininas mediante la técnica de cromatografía de gases cuyos resultados fueron se encontraron citoquininas concluyendo que estas hormonas giberelinas y citoquininas llegan a la semilla del chile y contribuyen a mejorar su viabilidad y rendimiento.

Rotondo (2021) evaluando la influencia de la giberelina, riego y fertilización en el manejo de cultivo de alcachofa ejecutado en la Universidad Nacional de Rosario Argentina, facultad de agronomía, con el objetivo de determinar su influencia en variables, morfológicas, productivas evaluando el manejo del ácido giberélico en un híbrido, propagado por semilla, los tratamientos fueron diferente número de aplicaciones de giberelinas (AG₃) en plantas, de alcachofa, Determinando que los genotipos utilizados de alcachofa son variedades satisfactorias en calidad y productividad en todos los tratamientos con giberelinas.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

Balvin. (2021) en su estudio sobre fitorreguladores en el rendimiento de *Cucurbita máxima* Millán variedad macre, en Coviriali – Satipo realizado en el fundo Balbín Hinostroza en el centro poblado de Bellavista del distrito de Coviriali, provincia de Satipo, Junín. Con el objetivo de evaluar la acción del fitorregulador en la morfología del cultivo de *Cucurbita máxima* Millán, variedad macre y determinar su respuesta en rendimiento. Las variables estudiadas fueron: el tamaño de planta, el diámetro del tallo, el número de hojas por planta, los días a floración, el número de flores por planta, los días a la fructificación, el número de frutos por planta y el rendimiento por parcela. El diseño utilizado fue bloques completos al azar. Con cinco tratamientos y tres repeticiones, totalizando 15 unidades experimentales. Concluyendo que byozime tf (Giberelinas, ácido indolacético, zeatina) muestra mayor incremento en tamaño de planta 0,755 m, diámetro de tallo 3,456 cm, número de hoja por planta 143,89 ; peso de fruto por planta 50,33 kg/planta y rendimiento 31 458, 33 kg/ha.

Obregón (2021) en su investigación efecto de la citoquinina en las características nutricionales del cultivo de pepinillo desarrollado en el distrito de Huaral provincia de Huaral con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de citoquinina sobre las

características nutricionales del pepinillo, las variables estudiadas fueron número de frutos por planta, rendimiento por planta, rendimiento, longitud de fruto, diámetro ecuatorial del fruto, diámetro de pulpa, contenido de N, P y K, el diseño utilizado fue de bloques completamente al azar implementándose un arreglo factorial 2x3+1 adicional los tratamientos fueron: Cytex y Stimplex-G a las dosis (50, 100 y 150 mL por 20 L de solución). Concluyendo la utilización de citoquininas influyó sobre las características agronómicas generando un incremento en rendimiento, tamaños de fruto y calidad de fruto.

García (2022) evaluando fitorreguladores en la producción de frijol castilla en condiciones del valle Huaura ejecutado en irrigación San Felipe, distrito de Vegueta, provincia de Huaura, con el objetivo de evaluar la influencia de los fitorreguladores en las características y rendimiento del frijol, las variables estudiadas fueron altura de planta, diámetro de tallo, número de vainas por planta, longitud y ancho de vaina, el diseño estadístico fue bloques completo al azar, los tratamientos fueron: Activol (ácido giberélico), Triggrr (citoquininas), Biozyme (auxinas, giberelinas y citoquininas), Atonik (nitrofenoles) y un testigo resultando las citoquininas promovieron mayor altura de planta, las giberelinas mayor follaje, el ácido giberélico, auxinas y citoquininas presentó mayor peso de vainas por planta. Concluyendo que la utilización de las tres hormonas dio mejores resultados.

Calzado (2024) menciona en su trabajo de investigación efecto fitohormonal en calidad de fruto, del cultivo de arándanos bajo condiciones ambientales de Irrigación Santa Rosa, distrito de Sayán que con el objetivo de determinar el efecto de las fitohormonas en las características agronómicas y calidad de la planta de arándanos se empleó el diseño estadístico de bloques completos al azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones, los tratamientos en estudio 500, 1000, 1500, 2000, 2500 ml de citoquinina, en 200 litros de agua, las variables a estudiar : número de frutos por planta, diámetro ecuatorial del fruto, peso promedio de fruto, peso promedio de frutos por planta, grados brix, rendimiento, los resultados fueron incremento de: diámetro ecuatorial del fruto, peso de fruto, peso total de frutos, número de frutos por planta y rendimiento se incrementaron con la citoquinina, concluyendo la aplicación de citoquininas mejora las características agronómicas de la planta de arándano.

Agurto (2021) evaluando el efecto de productos hormonales para el rendimiento en el cultivo de frijol castilla (*Vigna unguiculada* L.) en el distrito de Vegueta mediante el diseño estadístico de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones los tratamientos

fueron Siprocigib, Triggrr foliar, Foliplus, Raíz 5k, las variables evaluadas fueron altura de planta, peso seco de la biomasa total, de hojas, tallo, y raíz, peso seco de vainas por planta, longitud de la vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina y rendimiento, concluyendo que el mejor producto fitohormonal fue Triggrr foliar en características agronómicas como en rendimiento.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Las giberelinas y el ácido giberélico

Nabors (2005) señala que las giberelina son un tipo de fitorregulador de crecimiento que incide en el desarrollo de las plantas, su nombre debido al hongo del género *Gibberella* descubierto por el investigador nipón Kurosawa quien descubre la sustancia segregada por el hongo que originaba que plantas de arroz afectadas por el hongo obtuvieran un crecimiento en altura y luego cayeran conocidas como plantas tontas fue esta sustancia que se le designo como giberelina luego se descubrió que se producían en forma natural hay más de cientos giberelinas diferentes estas se producen en los meristemos terminales, hojas nuevas y embriones. En cambio, el ácido giberélico conocido como AG₃ se adquiere de la transformación de los jugos de dicho patógeno.

2.2.2 Clasificación taxonómica

Según la publicación de USDA (2024), el pepinillo se clasifica:

Reino: Plantae

Filo: Angiospermae

Clase: Dicotyledonae

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucumis

Especie: Cucumis sativus

Variedad/Cultivar: cv. Carmen (en este caso, variedad de pepinillo de uso común para producción comercial).

2.2.3 Morfología

La morfología del pepinillo se caracteriza por un crecimiento rastrero o trepador, con hojas grandes, acorazonadas y dentadas, tallos angulosos con zarcillos y flores amarillas masculinas, femeninas o hermafroditas (Chilán Mata, 2023).

2.2.3.1 Raíz.

El pepinillo posee un sistema radicular fibroso, con raíces superficiales que absorben agua y nutrientes de la capa superior del suelo que realizan la absorción principalmente en las raíces jóvenes (Teng & Chen 2022)

2.2.3.2 Tallo.

La planta de pepinillo posee un tallo principal del cual se desarrollan ramas laterales cerca de la base, pudiendo trepar hasta unos 3,5 metros en condiciones normales (Ruiz, 2011).

2.2.3.3 Hoja.

Presenta un pecíolo largo y un limbo de forma acorazonada con tres lóbulos, siendo el central más destacado y puntiagudo, la hoja es de color verde oscuro y está cubierta por un vello muy fino (Aguirre, 2014).

2.2.3.4 Flor.

En las axilas de las hojas se desarrollan flores unisexuales en plantas monoicas, con flores masculinas y femeninas gamopétalas, las femeninas, de ovario ínfero visible antes de la floración, y las masculinas, generalmente agrupadas, presentan corolas amarillas de unos 3 a 4 cm de diámetro (Reche, 2015).

2.2.3.5 Fruto.

El fruto es una pepónide que puede ser liso o áspero según la variedad, cambiando de verde claro a verde oscuro y finalmente a amarillo al madurar, sin embargo, su cosecha se realiza antes de alcanzar la madurez fisiológica (Casaca, 2015).

2.2.4 Fenología del Pepinillo.

La fenología de *Cucumis sativus* comprende diversas etapas que marcan el desarrollo de la planta a lo largo de su ciclo de vida. Este proceso se inicia con la germinación de la semilla, fase en la que emergen las primeras estructuras que darán origen a la planta adulta (Solsol, 2019).

Fase vegetativa

2.2.4.1 Germinación.

La emergencia de las semillas inicia a los dos a tres días después de la siembra coincidiendo con quienes indican que la germinación de la semilla del Pepinillo empieza a los tres o cuatro días después de la siembra

2.2.4.2 Aparición de las hojas.

Las apariciones de las hojas por planta se observan desde los cuatro a siete días después del trasplante

2.2.4.3 Aparición de zarcillos.

Aparecen a partir de los 14 a 21 días después del trasplante

Fase reproductiva

2.2.4.4 Floración.

La floración dura de 55 días a 70 días hasta llegar a la cosecha.

2.2.4.5 Fructificación.

Ocurre entre los 45 y 60 días después del trasplante

2.2.5 Factores Edafoclimáticos suelo, agua y clima

La producción del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) está influenciada por una variedad de factores edafoclimáticos, entre los que destacan la humedad del suelo, la calidad y cantidad de riego, las temperaturas del ambiente y del suelo, la fertilidad edáfica, la salinidad, las condiciones del microclima y la presencia de enfermedades vinculadas al suelo.

A continuación, se detallan los principales factores reportados en estudios recientes.

2.2.5.1 Humedad del suelo.

Odhiambo et al. (2022) señalan que la humedad del suelo es un elemento clave en el desarrollo del pepinillo. Niveles cercanos al 80–100 % de la capacidad de campo promueven un crecimiento adecuado, mayor floración, extensión foliar, así como una mejora en la calidad del fruto. Por el contrario, niveles de humedad inferiores afectan negativamente la fisiología de la planta.

2.2.5.2 Riego deficitario vs. riego completo.

Wang et al. (2021) reportan que el uso eficiente del agua es vital en zonas áridas y semiáridas. Se ha demostrado que el riego al 80 % de la evapotranspiración del cultivo (ETc) puede mantener rendimientos similares al riego completo, lo cual representa una estrategia viable para conservar agua sin comprometer la productividad.

2.2.5.3 Temperatura del suelo y del aire.

Li et al. (2024) demostraron que las temperaturas moderadas del aire (20–30 °C) y del suelo (18–22 °C) son fundamentales para un crecimiento óptimo del pepinillo. Las temperaturas bajas, especialmente en combinación con alta humedad, pueden disminuir la pigmentación y la biosíntesis de compuestos esenciales. En condiciones controladas, temperaturas elevadas junto con CO₂ enriquecido pueden estimular el rendimiento.

2.2.5.4 Salinidad del suelo y del agua.

Bello et al. (2023) advierten que el pepinillo muestra una tolerancia moderada a la salinidad. No obstante, altas concentraciones de sales disueltas (Na⁺, Cl⁻) pueden reducir la absorción de agua, causar estrés osmótico y disminuir el rendimiento.

2.2.5.5 Temperaturas y Humedades relativas presentadas durante el experimento.

Analizando las temperaturas estas fluctuaron entre 16.9 y 25 °C condiciones ideales para el desarrollo del pepinillo, la humedad relativa tuvo fluctuaciones entre 76.0 y 80.0 favoreciendo la baja incidencia de plagas, siendo condiciones favorables para que el cultivo de pepinillo desarrolle peculiaridades agronómicas ideales garantizando un rendimiento competitivo.

Tabla 1

Datos meteorológicos

Meses	Temperatura °C			H.R.
	Mínima	Media	Máxima	
Diciembre	19.0°C	22.00°C	25.0°C	80.0%
Enero	18.6°C	20.40°C	22.2°C	80.0%
Febrero	19.4°C	21.10°C	22.8°C	79.0%
Marzo	19.2°C	20.95°C	22.7°C	80.0%
Abril	18.0°C	20.00°C	22.0°C	78.0%
Mayo	16.9°C	19.05°C	21.2°C	76.0%

Fuente: Weatrher Atlas

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Fitohormona

Alcantara et al. (2019) es una hormona vegetal producida internamente en una planta, ejerciendo su función en bajas concentraciones con efectos a nivel de células, interviniendo como un controlador en patrones de crecimiento, actualmente pueden ser sintetizados químicamente obtenidos de otros organismos pudiendo ser aún más potente que los naturales, en su aplicación debe tenerse presente su oportunidad de aplicación, dosis, sensibilidad de la variedad.

2.3.2 Citoquinina

Cano (2018) afirma los lugares de producción son los meristemas apicales de raíces, hoja tierna, en germinación de semillas, son de dos tipos: las naturales procedentes de purinas como la Kinetina, n-bencil adenina y zeatina y las sintéticas como defenilurea, las dos actúan biológicamente similar la de mayor actividad es la sintética derivada de la adenina estimulando citocinesis durante mitosis o meiosis, división del núcleo, ruptura de dominancia apical, crecimiento de yemas axilares, síntesis de clorofila, duración de hoja.

2.3.3 Acido Giberélico (AG₃)

Pérez (2019). Indica que se encuentran en las hojas tiernas específicamente en sus primordios apicales, entre nudo de brotes, en terminales de raíz, el ácido giberélico (GA₃) está compuesta por las gibelinas estas también se pueden obtener del hongo *Gibberella fujicuroi*, intervienen acelerando germinación de semillas, crecimiento celular, elongación del tallo, rompimiento de latencia de yemas.

2.3.4 Las Auxinas

Fancelli (2023) refiere en griego significa crecer, su principal constituyente el ácido Indol Acético (AIA), se sintetiza en órganos de crecimiento activo como meristemas apicales, hojas jóvenes y frutos en desarrollo, el AIA presenta movimiento basípeto desde el ápice hasta la base sus funciones: elongación celular de células jóvenes (desarrollo de planta), división celular, mantenimiento de dominancia apical, iniciación y crecimiento de raíces, diferenciación y mantenimiento de xilema y floema, sanidad de heridas, retardo en muerte de hojas, en fruto regula su desarrollo, inducción de movimiento como los tropismos.

2.3.5 Cultivar y variedad.

Arévalo et al. (2006) señalan que Linneaus creó el término variedad en 1751 señalando que este se refiere a una planta modificada a partir de alteraciones accidentales del medio ambiente distinguiéndose por caracteres fisiológicos permanentes, ubicándose taxonómicamente entre la especie y el cultivar, en cambio el cultivar son las plantas que han sido modificadas a través de mejoramiento genético.

2.3.6 Bioestimulantes

European (2019) indica que son sustancias que estimulan los procesos de nutrición vegetal, independientemente de su contenido de nutrientes, logran la eficiencia en el uso de nutrientes, inducen tolerancia al estrés abiótico y mejoran los rasgos de calidad

2.3.7 Contrastación de hipótesis

Zárate (2016) afirma que para contrastar hipótesis se utiliza la prueba de F del análisis de varianza razonando si F_c (F calculado) < F tabular, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que las medias de los tratamientos son semejantes, en el caso de que F_c (F calculado) > F tabular se concluye rechazando la hipótesis nula aceptando la hipótesis alternante concluyendo que existe significación estadística es decir que medias o tratamientos son diferentes.

2.3.8 Coeficiente de variabilidad o coeficiente de variación

Box et al. (2018) refiere que el cociente σ/η se denomina coeficiente de variación, cuando se expresa en porcentaje, σ/η se considera muchas veces como porcentaje de error, un coeficiente de variación del 6 % implica que σ es el 6 % de la media.

2.3.9 Precisión del coeficiente de variación

Dane (2008) indica que con la finalidad de determinar la precisión de diseños estadísticos bajo investigación a través del valor de coeficiente de variación o coeficiente de variabilidad este puede ser utilizado para calificar estadísticamente la calidad de las estimaciones para esto se considera los siguientes criterios: 0 = al 7% Precisas, 8% al 14% Precisión aceptable, 15% al 20% Precisión regular y > del 20% Poca precisa, Ejemplo la talla de un grupo de mujeres que asisten al gimnasio su media aritmética fue 162,6 cm y la desviación estándar 28,6 cm. Al calcular el coeficiente de variación, se obtiene: $CV = \frac{s}{\bar{y}} \times 100 = \frac{28,6}{162,6} \times 100 =$

17,6% la desviación representa el 17,6% de la media. osea los datos varían 17,6% alrededor de la media, lo cual intuye que la precisión de estimación de los parámetros para esta población es regular.

2.4 Hipótesis de la investigación

2.4.1 Hipótesis general

Ha: Las fitohormonas tienen efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

2.4.2 Hipótesis específicas.

Ha₁: Las fitohormonas, tiene efecto en las características agronómicas del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

Ha₂: Las fitohormonas, tiene efecto en el rendimiento del cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

Ha₃: La aplicación fitohormonal determinará la dosis de mayor eficiencia en el cultivo de pepinillo en condiciones de Aucallama Huaral.

2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 2

Matriz de operacionalización de variables.

Tipo de variable	Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente	Fitohormonas: Fruit XL (Citoquininas, Giberelina, Auxinas)	dosis	- 00 ml (Testigo) - 250 ml / 200 L - 500 ml / 200 L - 750 ml / 200 L - 1000 ml / 200 L - 1250 ml / 200 L
Dependiente	Comportamiento agronómico y rendimiento	Características agronómicas. Rendimiento Rentabilidad	- Longitud de planta - N° de frutos por planta - Diámetro de fruto - Longitud de fruto - Peso de fruto por planta - Peso de frutos por u.e. - Rendimiento de frutos t ha ⁻¹

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1 Ubicación

El estudio se ejecutó en la parcela del señor Toribio Regalado en la zona agrícola de Chacra y Mar perteneciente al distrito de Aucallama, provincia de Huaral, departamento de Lima geográficamente ubicada en las coordenadas UTM: 18L 498335.461 m Este, UTM Y: 8984145.457 m Norte, y una altura de 13 msnm.

Figura 1

Ubicación de la parcela de investigación, zona agrícola Chacra y Mar, Aucallama Huaral.



Nota. La figura muestra la ubicación de la investigación. Fuente: Google earth (2025)

3.1.2 Característica del área experimental

3.1.2.1 Características de la unidad experimental.

- Números de surcos/tratamiento: 03
- Distancia entre surcos: 2,5 m
- Distancia entre plantas: 0.4 m
- Número de plantas por golpe: 01
- Ancho de la unidad experimental: 7,50 m
- Largo de la unidad experimental: 5,0 m
- Área de la unidad experimental: 37,5 m²

3.1.2.2 Características del bloque experimental.

- Número de tratamientos: 06
- Número de bloques: 03
- Ancho del bloque experimental: 45.0 m
- Largo del bloque experimental: 5,0 m
- Área del bloque experimental: 225,0 m²

3.1.2.3 Características del área experimental.

- Ancho: 45.0 m
- Largo: 19,0 m
- Área total: 855,0 m²

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Constituida por todas las plantas de pepinillo presentes en el total de área de la parcela experimental, comprendiendo el entorno un total de 675 plantas de pepinillo.

3.2.2 Muestra

Constituida por el total de plantas de pepinillo presentes en cada una de las unidades experimentales de la investigación, instalado dentro del potrero de investigación, el mismo que se muestra en el croquis adjunto, llegando a comprender un total de 180 plantas de pepinillo.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Materiales e insumos

3.3.1.1 Materiales.

- Lampa
- Comba
- Estacas
- Rafia

- Wincha
- Cal
- Baldes
- Letreros
- Vernier.

3.3.1.2 Equipos.

- Mochila de fumigar (20 L de agua)
- balanza

3.3.1.3 Insumos.

- Materia orgánica: Estiércol de ganado vacuno.
- Fertilizantes sintéticos: Nitrato de amonio, Fosfato di amónico, sulfato de potasio.

3.3.2 Tratamientos

Los tratamientos utilizados son las dosis de la fitohormona Fruit XL, los cuales se detallan en la tabla 3

Tabla 3

Tratamientos utilizados.

Tratamientos	Fruit XL: Fitohormonas citoquininas + giberelinas + auxinas) dosis: ml/200 l de agua	Número de aplicaciones	Momento de aplicación dds	
T 01 (Testigo)	-----	-----	-----	
T 02	250 ml	2	30	45
T 03	500 ml	2	30	45
T 04	750 ml	2	30	45
T 05	1000 ml	2	30	45
T 06	1250 ml	2	30	45

dds: días después de la siembra

3.3.3 Diseño estadístico

El esquema estadístico fue el de bloques completo al azar de 6 tratamientos y 3 repeticiones, el análisis estadístico se utilizó el software InfoStat versión estudiantil y para comparaciones múltiples de promedios se utilizó el método Scott y Knott con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$ según Miranda, (2011).

Tabla 4

Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	GL	SC	CM	F- cal	p-valor Significación
Bloque	B - 1	SCB	SCB/ B - 1	CMB/CME	
Tratamiento	T -1	SCT	SCT/ T -1	CMT/CME	
Error	(B-1) (T -1)	SCE	SCE/(B-1) (T -1)		
TOTAL	BT - 1	SCT			

Fuente: Miranda et al. (2011)

Modelo aditivo lineal:

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

Y_{ij} = Resultado de una unidad experimental

μ = Media o promedio general

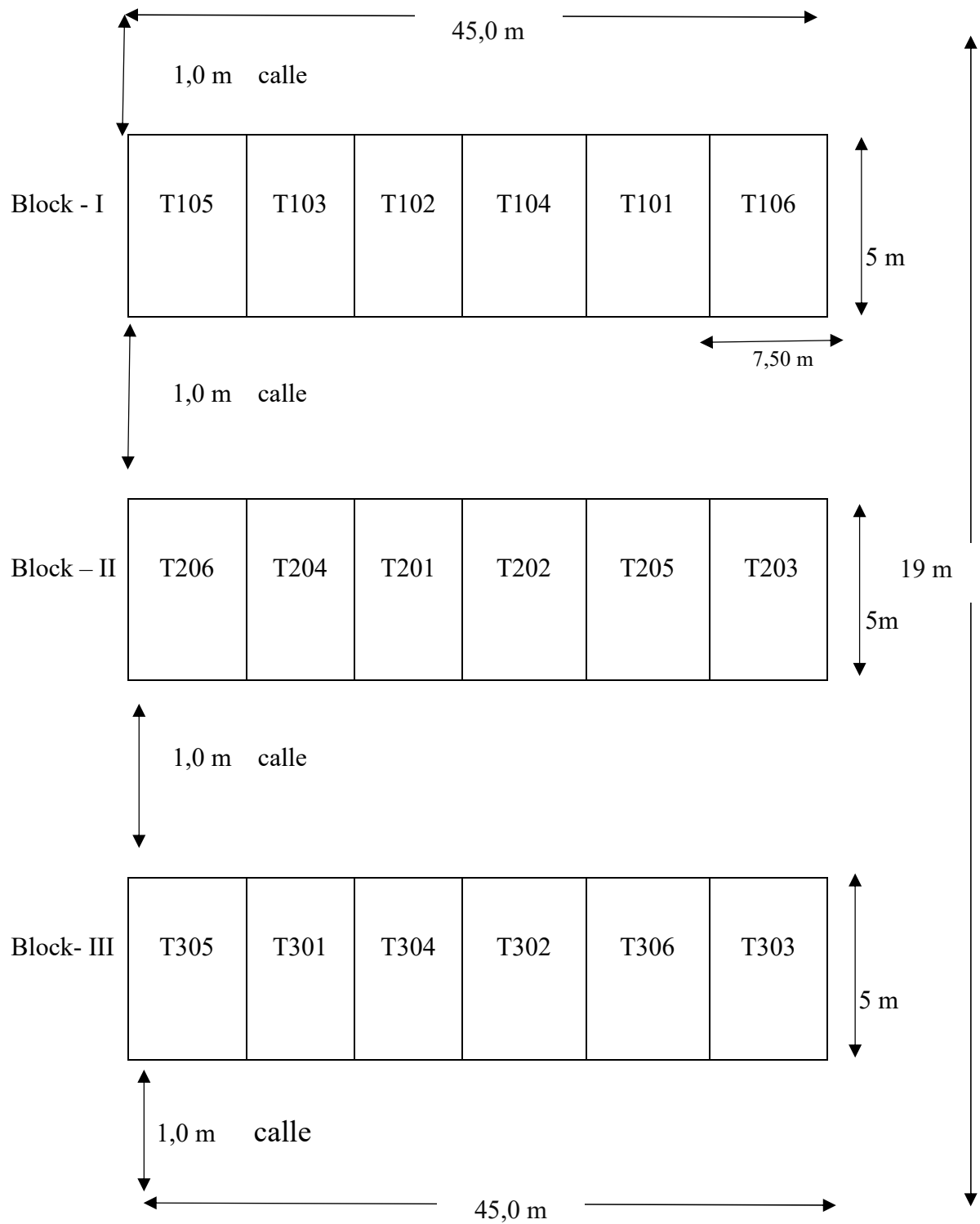
β_j = Efecto de bloques

τ_i = Efecto de tratamientos

ϵ_{ij} = Error unidad experimental

CROQUIS DEL EXPERIMENTO

Área total: 855,00m²



3.3.4 Variables a evaluar.

3.3.4.1 Longitud de planta

Se evaluaron 10 plantas de pepinillo elegidas al azar de los dos surcos centrales al inicio de cosecha, midiéndose desde la base del tallo hasta la yema terminal en la rama principal.

3.3.4.2 Número de frutos por planta

De las diez plantas designadas al azar, se evaluó el total de frutos cosechados por planta en cada unidad experimental.

3.3.4.3 Diámetro de fruto

Se evaluaron diez plantas designadas al azar, midiéndoles con un vernier el diámetro de fruto en cada unidad experimental.

3.3.4.4 Longitud de fruto por planta

De las 10 plantas seleccionadas al azar se registró el tamaño de fruto, para luego promediar su peso de cada unidad experimental.

3.3.4.5 Peso de fruto por planta

Se evaluó diez plantas de pepinillo elegidas al azar y se registró el peso de un fruto promedio de pepinillo por planta, para luego promediar los frutos de las 10 plantas evaluadas.

3.3.4.6 Pesos de frutos por unidad experimental

Se cosecharon los frutos de cada unidad experimental registrándose su peso, para luego promediarse por unidad experimental.

3.3.4.7 Rendimiento de frutos en $t\ ha^{-1}$

Se determinó teniendo presente el peso de frutos por cada unidad experimental y luego se proyectó su rendimiento en $t\ ha^{-1}$

3.3.5 Conducción del experimento.

3.3.5.1 Preparación del campo experimental

Previo riego de machaco al campo experimental, con el terreno de cultivo a punto se procedió al deshierbo, limpieza y quema, seguidamente se procedió a arar, arrastrar y gradear el suelo para una buena preparación y darle las condiciones de aireación y porosidad.

3.3.5.2 Establecimiento del experimento

Se procedió a la instalación de la investigación, realizando el marcado tal cual croquis adjunto y con la distribución de los tratamientos previamente sorteados, empleando carteles con sus respectivos códigos.

3.3.5.3 Siembra

La siembra se realizó en surcos mellizos de 2,5 m, se sembrará en ambos lados de los surcos mellizos, a un distanciamiento de 15 cm entre golpes, 2 hileras de plantas por surco mellizo, 01 planta por golpe

3.3.5.4 Riegos

Respecto a los riegos estos fueron frecuentes y ligeros, evitando inundaciones de la cama, alejando el surco de riego del pie de la planta mediante aporque, no debiendo faltar agua durante el desarrollo de los frutos.

3.3.5.5 Aplicación de los tratamientos

Los tratamientos con la fitohormona fueron aplicados en aspersión dirigida a la planta de pepinillo en dos momentos, a los 30 y 45 días después de la siembra, a la concentración de 250, 500, 750, 1000 y 1250 ml del producto Fruit XL.

3.3.5.6 Fertilización.

Se incorporó materia orgánica a la preparación del terreno se aplicó 1/3 N + todo P + todo K al primer cambio de surco a los 21 días los 2/3 de N restantes a las dos semanas del primero

3.3.5.7 Control de malezas

El control de malezas se realizó previa evaluación del campo, como el área era pequeña se le realizó en forma manual y mecánica al cambio de surco.

3.3.5.8 Control fitosanitario

Respecto al control de plagas y enfermedades se hizo un seguimiento semanal mediante evaluación de campo para realizar la aplicación de los productos adecuados.

3.3.5.9 Cosecha.

Los pepinillos que llegaron a su madurez fisiológica fueron recolectados mediante jvas aproximadamente a partir de los 60 días después de la siembra.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Respecto a la recopilación de datos de campo estos fueron registrados en cuadros ordenados donde se especifican todas las variables consideradas en el experimento, para luego ser pasado en formato Excel y poder procesarlo en InfoStat versión estudiantil.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Longitud de planta

Según los datos presentados en la Tabla 5, el análisis de varianza reveló una diferencia estadísticamente altamente significativa en la fuente de variación correspondiente a los tratamientos ($p < 0.0001$), mientras que los bloques no mostraron diferencias significativas ($p = 0.4193$). Esto sugiere que al menos uno de los tratamientos provocó una variación en la longitud de las plantas, atribuible a las distintas dosis utilizadas. El coeficiente de variación obtenido fue de 5,51%, lo cual se considera aceptable de acuerdo con los criterios establecidos. La longitud promedio general de las plantas fue de 151,70 cm.

Tabla 5

Cuadro de Análisis de la varianza para longitud de planta en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	117.47	2	58.74	0.95	0.4193	ns
Tratamiento	32168.28	5	6433.66	103.99	<0.0001	**
Error	618.69	10	61.87	-	-	-
Total	32904.44	17	-	-	-	-

ns = no significativo; ** = altamente significativo; C.V. = 5,51%; Prom. = 151,70 cm

En la prueba de Scott & Knott (Tabla 6), se observó que los tratamientos con 1000 ml y 1250 ml de la fitohormona tuvieron los mayores valores de longitud de planta, formando parte del grupo "A". Por otro lado, el tratamiento testigo (0 ml) se situó en el último grupo (E), lo que confirma que la ausencia de aplicación redujo considerablemente el crecimiento de las plantas.

TABLA 6

Prueba de Scott & Knott con α al 5% de longitud de planta.

Tratamientos	Promedios (cm)	Significancia al 5 %
1250 ml	203.63	A
1000 ml	200.03	A
750 ml	154.13	B
500 ml	132.87	C
250 ml	115.57	D
00 ml	87.93	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.2 Número de frutos por planta

De acuerdo con el análisis de varianza en la Tabla 7, tanto los tratamientos ($p < 0.0001$) como los bloques ($p = 0.0087$) mostraron diferencias altamente significativas. Esto sugiere que tanto las dosis aplicadas como los efectos de los bloques influyeron en el número de frutos por planta. El coeficiente de variación fue de 6.1%, lo que se considera adecuado. El promedio general de frutos por planta fue de 11.02

Tabla 7

Cuadro de Análisis de la varianza para número de frutos por planta.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	7.16	2	3.58	7.92	0.0087	**
Tratamiento	282.46	5	56.49	125.05	<0.0001	**
Error	4.52	10	0.45			
Total	294.13	17				

** = altamente significativo; C.V. = 6,1%; Prom. = 11.02 frutos/planta

En la prueba de Scott & Knott (Tabla 8), los tratamientos con 1000 y 1250 ml tuvieron el mayor número de frutos por planta, ubicándose en el grupo "A". El tratamiento de 750 ml se situó en el grupo "B", mientras que el testigo (0 ml) se colocó en el último grupo (E), evidenciando su baja productividad.

Tabla 8

Prueba de Scott & Knott con α al 5% de número de frutos por planta.

Tratamientos	Promedios	Significancia al 5 %
1250 ml	16.12	A
1000 ml	15.32	A
750 ml	12.27	B
500 ml	9.81	C
250 ml	7.33	D
00 ml	5.27	E

4.3 Diámetro de fruto

El análisis de la Tabla 9 pone de manifiesto que los tratamientos generaron diferencias altamente significativas en el diámetro de fruto ($p < 0.0001$), mientras que los bloques no tuvieron un impacto considerable ($p = 0.3942$). Esto sugiere que el diámetro del fruto estuvo determinado principalmente por las dosis aplicadas. Con un coeficiente de variación de 2.06%, se logra una alta precisión experimental, El diámetro promedio de los frutos fue de 6,06 cm.

Tabla 9

Cuadro de Análisis de la Varianza para diámetro de fruto por planta en cm

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	0.03	2	0.02	1.02	0.3942	ns
Tratamiento	31.63	5	6.33	428.88	<0.0001	**
Error	0.15	10	0.01			
Total	31.81	17				

ns = no significativo; ** = altamente significativo; C.V. = 2,06%; Prom. = 6,06 cm

De acuerdo con la prueba de Scott & Knott (Tabla 10), el tratamiento con 1250 ml presentó el mayor diámetro de fruto, ubicándose en el grupo “A”. En contraste, el testigo (0 ml) mostró el menor valor, clasificándose en el grupo “E”.

Tabla 10

Prueba de Scott & Knott con α al 5% de diámetro de fruto por planta.

Tratamientos	Promedios (cm)	Significancia al 5 %
1250 ml	7.64	A
1000 ml	7.67	B
750 ml	6.24	B
500 ml	5.68	C
250 ml	5.34	D
00 ml	3.88	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.4 Longitud de fruto por planta

Al revisar los datos de la Tabla 11, el análisis de varianza revela diferencias altamente significativas en los tratamientos ($p < 0.0001$), mientras que los bloques no influyeron de manera significativa ($p = 0.291$). Este resultado indica que las longitudes de los frutos fueron principalmente afectadas por las dosis aplicadas. El coeficiente de variación de 3.70% es considerado bajo y adecuado para este tipo de análisis, El promedio general de longitud de los frutos fue de 21.83 cm.

Tabla 11

Cuadro de Análisis de la Varianza para longitud de fruto por planta en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	2.33	2	1.17	1.4	0.291	ns
Tratamiento	291.83	5	58.37	70.04	<0.0001	**
Error	8.33	10	0.83	-	-	-
Total	302.5	17	-	-	-	-

ns = no significativo; ** = altamente significativo; C.V. = 3,70%; Prom. = 21,83 cm

En la prueba de Scott & Knott (Tabla 12), los tratamientos de 1000 ml y 1250 ml alcanzaron las mayores longitudes de fruto, formando parte del grupo "A". Los tratamientos sin aplicación (0 ml), con: 250 ml, 500 ml y 750 ml, se agruparon en el grupo "B", lo que muestra que estos tratamientos presentaron menores longitudes de frutos.

Tabla 12

Prueba de Scott & Knott con α al 5% de longitud de fruto por planta.

Tratamientos	Promedios (cm)	Significancia al 5 %
1250ml	27.67	A
1000 ml	27.00	A
750 ml	21.00	B
500 ml	19.33	B
250 ml	18.33	B
00 ml	17.67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.5 Número de frutos por unidad experimental

En la Tabla 13, se puede observar que tanto los tratamientos ($p < 0.0001$) como los bloques ($p = 0.0087$) generaron diferencias altamente significativas. Esto sugiere que tanto las dosis aplicadas como la variabilidad entre bloques afectaron la cantidad de frutos por unidad experimental. El coeficiente de variación fue de 6.1% considerado adecuado en la investigación, el promedio general de frutos por unidad experimental fue de 413.18

Tabla 13

Cuadro de Análisis de la Varianza para número de frutos por unidad experimental.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	10066.68	2	5033.34	7.92	0.0087	**
Tratamiento	397207.24	5	79441.45	125.04	<0.0001	**
Error	6353.13	10	635.31			
Total	413627.05	17				

** = altamente significativo; C.V. = 6,1%; Prom. = 413.18 frutos/u.e.

De acuerdo con la prueba de Scott & Knott (Tabla 14), los tratamientos de 1000 y 1250 ml obtuvieron los mayores promedios de frutos por unidad experimental, agrupados en el nivel “A”. En cambio, el testigo (0 ml) se ubicó en el grupo “E”, evidenciando la menor producción.

Tabla 14

Prueba de Scott & Knott con α al 5% de número de frutos por unidad experimental.

Tratamientos	Promedios	Significancia al 5 %
1250 ml	604.37	A
1000 ml	574.38	A
750 ml	460.00	B
500 ml	367.81	C
250 ml	275.00	D
00 ml	197.50	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.6 Número de frutos por hectárea

Según la Tabla 15, el análisis de varianza evidenció diferencias altamente significativas entre bloques ($p = 0.0087$) y también altamente significativa entre la fuente de variación tratamientos ($p < 0.0001$). Esto demuestra que la producción de frutos por hectárea fue influenciada por las dosis aplicadas y por la variación entre bloques. El coeficiente de variación fue de 6,1%, considerado bajo y aceptable. El promedio general de frutos por hectárea fue de 110180.

Tabla 15

Cuadro de Análisis de la Varianza para número de frutos por hectárea.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	715893444.8	2	357946722.4	7.92	0.0087	**
Tratamiento	28245937614	5	5649187523	125.04	<0.0001	**
Error	451796392.6	10	45179639.26			
Total	29413627451	17				

** = altamente significativo; C.V. = 6,1%; Prom. = 110180 frutos/ha

De acuerdo con la prueba de Scott & Knott (Tabla 16), los tratamientos de 1000 y 1250 ml alcanzaron la mayor productividad de frutos por hectárea, ubicándose en el grupo “A”. El testigo (0 ml) presentó la menor producción, quedando en el grupo “E”.

Tabla 16

Prueba de Scott & Knott con α al 5% de número de frutos por hectárea.

Tratamientos	Promedios	Significancia al 5 %
1250 ml	161166.00	A
1000 ml	153166.67	A
750 ml	122666.67	B
500 ml	98082.67	C
250 ml	73332.67	D
00 ml	52665.67	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.7 Número de flores por planta

Observando la información de la Tabla 17, el análisis de varianza mostró que hubo diferencias altamente significativas en los tratamientos ($p < 0.0001$) y además, los bloques también presentaron diferencias significativas ($p = 0.0161$). Esto demuestra que tanto las diferentes dosis aplicadas como la variabilidad entre bloques influyeron en la cantidad de flores por planta. El coeficiente de variación fue de 5.86%, valor considerado bajo y confiable para este tipo de ensayos. El número promedio de flores por planta fue de 12,36.

Tabla 17

Cuadro de Análisis de la Varianza para número de flores por planta.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	6.73	2	3.37	6.42	0.0161	*
Tratamiento	310.65	5	62.13	118.6	<0.0001	**
Error	5.24	10	0.52			
Total	322.62	17				

*=significativo; ** = altamente significativo; C.V. = 5.86%; Prom. = 12.36 flores/pl

De acuerdo con la prueba de Scott & Knott (Tabla 18), los tratamientos de 1000 y 1250 ml registraron la mayor cantidad de flores por planta, ubicándose en el grupo “A”. En contraste, el testigo (0 ml) presentó el menor valor, ubicándose en el grupo “E”.

Tabla 18

Prueba de Scott & Knott con α al 5% número de flores por planta.

Tratamientos	Promedios	Significancia al 5 %
1250 ml	17.78	A
1000 ml	16.73	A
750 ml	13.83	B
500 ml	10.93	C
250 ml	8.50	D
00 ml	6.36	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.8 Número de docenas por hectárea

El análisis de varianza (Tabla 19) mostró diferencias altamente significativas en la fuente de variación tratamientos ($p < 0.0001$) y además también altamente significativas en los bloques ($p = 0.0087$). Esto confirma que tanto la variación entre bloques como las dosis aplicadas tuvieron efecto en la producción de docenas por hectárea. El coeficiente de variación fue de 6,1%, considerado bajo y confiable. El promedio general fue de 9181.7 docenas por hectárea.

Tabla 19

Cuadro de Análisis de la Varianza número de docenas por hectárea.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
Bloque	4972142.08	2	2486071.04	7.92	0.0087	**
Tratamiento	196150084.1	5	39230016.83	125.04	<0.0001	**
Error	3137501.25	10	313750.13			
Total	204259727.5	17				

** = altamente significativo; C.V. = 6,1%; Prom. = 9181.7 docenas/ha

De acuerdo con la prueba de Scott & Knott (Tabla 20), los tratamientos de 1000 y 1250 ml presentaron los mayores promedios de docenas por hectárea, agrupados en el nivel “A”. En cambio, el testigo (0 ml) alcanzó el valor más bajo, quedando en el grupo “E”.

Tabla 20

Prueba de Scott & Knott con α al 5% número de docenas por hectárea.

Tratamientos	Promedios	Significancia al 5 %
1250 ml	13430.47	A
1000 ml	12763.87	A
750 ml	10222.2	B
500 ml	8173.53	C
250 ml	6111.17	D
00 ml	4388.77	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4.9 Costo de producción

La tabla 21 presenta los resultados del análisis de la rentabilidad del cultivo de pepinillo, fundamentándose en el precio en soles en el mercado mayorista de Lima de 2,00 soles por docena de pepinillo en el mes de abril del año 2025, determinándose el índice de rentabilidad (IR) y el índice Beneficio-Costo (B/C).

Para los 6 tratamientos en estudio el más alto índice de rentabilidad, así como el índice B/C lo presentó el tratamiento con la mayor dosis fitohormonal de 1250 ml Fruit XL /200 L. por poseer el mejor índice de rentabilidad 58% y a la vez el mayor índice beneficio costo B/C = 0.58

Tabla 21

Análisis de costo de producción por hectárea y la relación beneficio/costo (B/C).

Tratamientos Fruit XL (ml / 200 L)	Nº docena ha ⁻¹	Precio (S/. /doc)	Valor bruto de la producción (s/.)	Costo total (s/.)	Utilidad neta (s/.)	IR %	B/C
1250 ml/200L	13,430.5	200	26860,94	17000	9860,94	58,00	0.58
1000 ml /200L	12763.87	2,00	25527.74	17000	8527.74	50.16	0.50
750 ml /200L	10222.2	2,00	20444.4	17000	3444.4	20.26	0.20
500 ml /200L	8173.53	2,00	16347.06	17000	-652.94	-3.86	-0.04
250 ml /200L	6111.17	2,00	12222.34	17000	-4777.7	-28.10	-0.28
00 ml (testigo)	4388.77	2,00	8777.54	17000	-8222.5	-48.36	-0.48

Fuente : EMMSA (Abril 2025) Gran Mercado Mayorista de Lima Precio 2.0 soles por docena

CAPÍTULO V. DISCUSION

5.1 Referente al comportamiento agronómico

La aplicación de fitohormonas mostró una respuesta positiva en todas las variables vegetativas evaluadas. La longitud de planta aumentó significativamente con las dosis de 1000 y 1250 ml, alcanzando promedios de 200,03 y 203,63 cm, respectivamente, lo que representa un incremento de más del 130% respecto al testigo (87,93 cm). Estos resultados concuerdan con Mendoza y Palomo (2023) y Balvín (2021), quienes reportaron mayor crecimiento vegetativo asociado al uso de giberelinas y citoquininas.

En cuanto al número de flores por planta, se observó una tendencia similar: los tratamientos de 1000 y 1250 ml registraron 16,73 y 17,78 flores por planta, respectivamente, en contraste con el testigo (6,36 flores). Este aumento indica una mayor inducción floral y potencial de fructificación.

5.2 En cuanto al rendimiento del cultivo

El análisis de rendimiento evidenció diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$) para todas las variables de producción. El número de frutos por planta fue mayor con 1250 ml (16,12 frutos/planta), seguido de 1000 ml (15,32 frutos/planta). La longitud y diámetro de fruto también alcanzaron sus valores máximos con dichas dosis (27,67 cm y 7,64 cm, respectivamente), lo cual indica una mejora tanto cuantitativa como cualitativa del fruto.

En la productividad global, los tratamientos de 1000 y 1250 ml obtuvieron los valores más altos en Frutos por hectárea: 153 166 y 161 166 frutos/ha y Docenas por hectárea: 12 763,87 y 13 430,47 respectivamente, estos resultados coinciden con los hallazgos de Núñez et al. (2024) y Obregón (2021), quienes destacan el efecto de las fitohormonas en el incremento del rendimiento y la calidad del fruto en cucurbitáceas.

5.3 Respecto a la dosis de mayor eficiencia y costo de producción

El análisis económico demostró que el tratamiento con 1250 ml/200 L generó la mayor rentabilidad (58%) y la mejor relación beneficio/costo ($B/C = 0.58$). Le siguió la dosis de 1000 ml/200 L con una rentabilidad del 50,16%. Las dosis inferiores (≤ 500 ml) no resultaron rentables, presentando índices negativos debido a su bajo rendimiento productivo.

Por lo tanto, la dosis de 1250 ml no solo optimiza la respuesta agronómica, sino que además maximiza la eficiencia económica del cultivo bajo las condiciones evaluadas.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos se obtiene las conclusiones siguientes:

La aplicación fitohormonal influyó significativamente en el comportamiento agronómico del pepinillo, mejorando la longitud de planta, número de flores, longitud y diámetro de fruto respecto al testigo.

Las dosis de 1000 y 1250 ml/200 L de Fruit XL generaron los mayores rendimientos con promedios de 13 430 y 12 763 docenas por hectárea respectivamente, superando ampliamente a los demás tratamientos.

La dosis de 1250 ml/200 L presentó la mayor rentabilidad económica, con un índice de rentabilidad del 58% y una relación B/C de 0.58, considerándose la más eficiente técnica y económicamente.

Las dosis menores a 500 ml/200 L no resultaron rentables, por lo que no se recomienda su aplicación comercial.

6.2 Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se recomienda:

Aplicar la fitohormona Fruit XL en dosis de 1250 ml/200 L de agua para maximizar el rendimiento y rentabilidad del cultivo de pepinillo cv. Carmen bajo condiciones similares a las de Aucallama – Huaral.

Realizar aplicaciones en las etapas de floración y formación de fruto, siguiendo buenas prácticas agrícolas y condiciones ambientales adecuadas.

Efectuar estudios complementarios que evalúen el efecto combinado de las fitohormonas con fertilización foliar y bioestimulantes orgánicos.

Promover la adopción de tecnologías hormonales en pequeños productores de hortalizas para mejorar la productividad sostenible y competitividad del cultivo.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

- Aguirre, S., & Llumiquinga, M. (2007). *Comparación de tres híbridos de pepinillo (Cucumis sativus L.) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ibarra]. Repositorio PUCE-Ibarra.
<https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/274/1/TA56.pdf>
- Agurto, F. (2021). *Efecto de productos hormonales para el rendimiento en el cultivo de frijol castilla (Vigna unguiculata L.) en Vegueta 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio UNJFSC.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6079>
- Alcantara, J., Acero, J., Alcantara, J. y Sánchez, R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *Revista Nova* 17(32): 109-129, <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Arévalo, R.; Bertonoc, E.; Guirado, N. y Chaila, S. (2006). Los términos cultivar o variedad de caña de azúcar. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 12(1): 5-9,
https://www.redalyc.org/pdf/609/Resumen/Resumen_60912102_1.pdf
- Balvin, F. (2021). *Fitorreguladores en el rendimiento de Cucurbita máxima Millán variedad macre, en Coviriali – Satipo* [Tesis de pregrado, Universidad del Centro del Perú]. Repositorio uncp.
https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9959/T010_45152528_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bello, A. S., Huda, S., Chen, Z.-H., Khalid, M. F., Alsafran, M., & Ahmed, T. (2023). Evaluation of Nitrogen and Water Management Strategies to Optimize Yield in Open Field Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Production. *Horticulturae*, 9(12), 1336.
<https://doi.org/10.3390/horticulturae9121336>

- Box G.E, J. Stuart Hunter Y William G. Hunter. (2018). *Estadística para investigadores. Diseño, innovación y Descubrimiento*. Segunda edición. Editorial Reverté, impreso en España, 2008 639
https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9788429194234_A39626671/preview-9788429194234_A39626671.pdf
- Cano, E. (2018). *Efecto de aplicación de diferentes dosis de agrocinax plus (Citoquinina), sobre el rendimiento de fruta en arándano (Vaccinium corimbosum L.) variedad biloxi en la provincia de Huaylas-Ancash* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo]. Huaraz, Perú.
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2409>
- Calzado, J. (2024). *Efecto fitohormonal en calidad de fruto, del cultivo de Arándanos (Vaccinium myitillu L.) Bjo condiciones ambientales de Irrigación Santa Rosa* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio unjfsc. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/945>
- Casaca, A. 2015. *Guías tecnológicas de frutas y vegetales – El cultivo del pepino*. CR. Consultado, 25 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2286/pepino.pdf>
- Chilan Mata, M. E. (2023). *Efecto en la inducción de la resistencia sistémica en pepino (Cucumis sativus L.) y melón (Cucumis melo L.) por la aplicación de bioestimulantes en condiciones de invernadero* [Trabajo de conclusión de curso, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4733/1/Chilan%20Mata%20Miran%20Elizabeth.pdf>
- Dane Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2008). *Estimación interpretación del coeficiente de variación de la encuesta Censal*. Colombia
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/est_interp_coefvariacion.pdf

European, U. (2019). Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019. EUR-Lex, Official Journal of the European Union L107/1, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32019R1009>

Faostat (2023). *Datos sobre alimentación y agricultura* Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>

Fancelli, A. (2023, del 10 al 11 de mayo). Aplicaciones y perspectivas del uso de bioestimulantes y biorreguladores en agricultura [Conferencia]. *Simposio fertilidad 2023 al gran suelo argentino ¡salud!*, Rosario, Argentina. https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2023/06/13_Aplicaciones-y-perspectivas-del-uso-de-Bioestimulantes-y-Biorreguladores-en-agricultura.pdf

García, R. (2022). *Evaluación de fitorreguladores en la producción de frijol castilla (Vigna unguiculata), en condiciones del valle Huaura* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] repositorio unjfsc. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6851/TESIS%20GARCIA%20GANTU%20RICARDO%20NOEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Li, D., Wang, Z. & Gruda, N. (2024). Increasing cucumber yield and ensuring fruit quality by combining elevated atmospheric [CO₂] and soil temperature in the greenhouse. *Acta Horticulturae*, 1391, 139–146.

Mendoza, C. y Palomo, J. (2023). Fitohormonas: óptimo desarrollo y crecimiento en pepino. *Agro Excelencia* 53(1) 24-25 https://www.researchgate.net/publication/377330043_Fitohormonas_optimo_desarrollo_y_crecimiento_de_pepino

Miranda, F., Porras, J., Valencia, R. y Vega, E. (2011). Libro texto del curso métodos estadísticos para la investigación. Editorial Departamento de estadística e informática, La Molina, Lima, Perú.

Nabors, W. (2005). Introducción a la botánica. Editorial Addison – Wesley. Madrid – España 744 p.

- Núñez-Ramírez, F., Mendoza-Pérez, C., Rubiños-Panta, J. E., Hernández-Palomo, J. B., Escoboza-García, M. I., & Ruelas-Islas, J. del R. (2024). *Bioestimulación del cultivo de pepino producido en condiciones protegidas* Agro Productividad. 16(11) 13-21
[file:///C:/Users/berth/Downloads/Biostimulationofcucumbercropproducedinshelteredconditions%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/berth/Downloads/Biostimulationofcucumbercropproducedinshelteredconditions%20(2).pdf)
- Obregon, L. (2021). *Efecto de la citoquinina en las características nutricionales del cultivo de Pepinillo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio Institucional UNJFSC.
<https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Search/Results?lookfor=EFEECTO+DE+LA+CITOQUININA+EN+LAS+CARACTER%3%8DSTICAS+NUTRICIONALES+DEL+CULTIVO+DE+PEPINILLO&type=AllFields>
- Odhiambo et al. (2022). encontraron que niveles altos de humedad del suelo favorecen significativamente la producción de biomasa, flores y frutos en *Cucumis sativus*.
<https://reference-global.com/article/10.2478/ats-2022-0001>
- Ogawa, M. y Takisawa, R. (2022). Efecto de hormonas vegetales exógenas sobre la partenocarpia y la calidad del fruto de calabaza tropical (*Cucurbita moschata* L.). *The Horticulture Journal* 91(4): 508-513
https://www.jstage.jst.go.jp/article/hortj/91/4/91_UTD-368/_article
- Pérez, F. (2019). *Manejo del cultivo de alcachofa (Cnara scolymus L.)Var DP para exportación en la empresa danper Arequipa sac. Irrigación Majes-Arequipa*. [Tesis de pregrado Universidad nacional de San Agustín de Arequipa]. Arequipa, Perú.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9221/AGpeurf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez, H., Macías-Castillo, U. A., Melendres-Alvarez, A. I., Castillo-Robles, M. C., Zermeno-González, A., Jasso-Cantú, D., & Villarreal-Quintanilla, J. A. (2021). Endogenous Hormones in Habanero Pepper Seeds. *International Journal of Plant & Soil Science*, 33(12), 9–18.
<https://doi.org/10.9734/ijpss/2021/v33i1230482>

- Reche, J. 2015. Cultivo del pepino en invernadero. 1 ed. España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino p 21, 25 (En línea). ES. Consultado, 25 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1968_21-22.pdf
- Rodríguez, P. y Girón, J. (2021). Producción ecológica de pepino (*Cucumis sativus* L.) en las condiciones edafoclimáticas del III frente. *Revista Ciencia en su PC*, 2(1): 71-81 <https://www.redalyc.org/journal/1813/181369731006/html/>
- Rotondo, S. (2021). *Influencia del genotipo y del manejo de cultivo sobre la calidad y composición del alcaucil (Cynara cardunculus vaar. Scolymus L.)*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Rosario]. Rosario, Argentina. [file:///C:/Users/MASTER/Downloads/Tesis%20de%20Rosana%20Rotondo%2013%20abril%202021%20corregida%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/MASTER/Downloads/Tesis%20de%20Rosana%20Rotondo%2013%20abril%202021%20corregida%20(1).pdf)
- Ruiz, E. (2011). *Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de pepino híbrido Thunder (Cucumis sativus), en el barrio La Capilla, parroquia El Tambo, cantón Catamayo, provincia de Loja* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ec9a3ced-5c4d-4805-a18f-d6c49b757fe9/content>
- Sánchez, S. y Bautista, A. (2022). Efecto de fertilizantes de liberación lenta y fitohormonas en el crecimiento de Agave angustifolia Haw. *Entreciencias: Diálogos de la sociedad del conocimiento* 10 (24): 1-11. Enero- Dic.2022 <https://www.scielo.org.mx/pdf/edsc/v10n24/2007-8064-edsc-10-24-e2482738.pdf>
- Solsol, R. (2019). Fenología del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) cv. Market More 76 bajo el sistema hidropónico, en la ciudad de Tingo María – Huánuco [Tesis de Ingeniería Agrónoma, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45404/K%2065534%20Hern%20c3%20a1ndez%20Cruz%20c%20Deniss.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Teng, Z., Lyu, J., Chen, Y., Zhang, J., & Ye, N. (2023). Effects of stress-induced ABA on root architecture development: Positive and negative actions. *The Crop Journal*, 11(4), 1072-1079.

<https://doi.org/10.1016/j.cj.2023.06.007>

USDA, (2024). Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Plants database. Conservación de Recursos Naturales.

<https://plants.usda.gov/plant-profile/CYSC2>

Wang, C., Qiang, X., Wang, K., Li, H., Zhang, X., Liu, S., & Gong, X. (2025). Optimization of Water and Nitrogen Application Rates for Synergistic Improvement of Yield and Quality in Solar Greenhouse Cucumber Production on the North China Plain. *Plants*, 14(9), 1285. <https://doi.org/10.3390/plants14091285>

https://www.weather-atlas.com/#google_vignette

Zárate, O. (2016). *Adaptabilidad de 12 variedades de caña de azúcar (Saccharum Officinarum L) en el centro poblado Naranjo Yacu, distrito de Santo Domingo de la capilla Cutervo 2014 – 2015* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo] Cutervo, Perú

[file:///C:/Users/berth/Downloads/BC-TES-5808%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/berth/Downloads/BC-TES-5808%20(3).pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Figura 3 Fitohormona Fruit XL



Anexo 2 Ficha técnica de Fruit XL



¿Qué es?

REGULADOR DE CRECIMIENTO - BIOESTIMULANTE PARA EL AMARRE Y TAMAÑO DE FRUTOS
Reg. PBUA 263-SENASA

¿Qué hace?

Incrementa la proporción de frutos selectos (buen tamaño, excelente calidad, etc.) y el valor económico de éstos.

¿Cómo lo hace?

Los Ácidos **ECCA Carboxy®** de esta formulación inducen la biosíntesis de fosfoinosítidos, incrementando la capacidad de amplificación de respuesta del tejido de las fructificaciones. Además, incluye el soporte nutricional necesario para la adecuada respuesta de estimulación para el amarre y el llenado de los frutos.

BENEFICIOS:

- Evita la caída excesiva de fructificaciones incrementando la proporción de frutos cosechables.
- Permite obtener mayor proporción de frutos de excelente tamaño y valor comercial.
- Uniformiza el tamaño de frutos y granos.
- Mejora la capacidad de la planta para generar ramificaciones (braceo) y fructificaciones.
- Fortalece el crecimiento de brotes.

CARACTERÍSTICAS:

FÍSICAS	
Olor	Característico
Forma	Líquido
Color	Café
Inflamable	No
Corrosividad	No
QUÍMICAS	
pH	1.5 - 2.5 a 25°C
Densidad	1.18 - 1.20 g/cm ³ a 20 °C
Punto de Ebullición	100.2 - 100.6 °C
Solubilidad en agua	Total
Incompatibilidad	No mezclar con agentes oxidantes fuertes.
GENERALES	
Almacenamiento	No exponer a temperaturas mayores a 80°C
Ambientales	No residual, de muy bajo impacto
Certificado Orgánico	No
Toxicidad	Ligeramente Tóxico

RECOMENDACIONES DE USO:

Fruit XL®, está diseñado para aplicarse por aspersión foliar con el volumen de agua suficiente para asegurar buen cubrimiento.

SISTEMAS DE PREPARACIÓN Y APLICACIÓN:

Momento de aplicación: Para aspersiones sobre follaje o frutos, deben usarse boquillas de baja descarga, alta nebulización (muy pequeño tamaño de gota) y alta turbulencia.

Fruit XL®, es de uso generalizado en todo tipo de cultivo; para optimizar su desempeño, se recomienda aplicarlo en cultivos con buen estado hídrico y nutricional.

Preparación de la mezcla de aplicación: Para preparar la solución de aspersión con agua agite el envase, desenrosque la tapa y retire el sello de seguridad; mida la cantidad a aplicar en probeta o recipiente graduado y vierta en cubeta para premezcla, diluya completamente y finalmente vierta en el tanque de la aspersora conteniendo la mitad de agua, agite y complete el total del volumen de aspersión.

DOSIS:

Cultivo	Recomendación	Dosis		P.C. (días)	LMR (ppm)
		ml / Cil 200 L	L / ha		
Pimiento (<i>Capsicum</i> <i>annuum</i>)	Aplicar el producto al inicio de floración, amarre y llenado de fruto	200 - 400		n.r	n.r
Vid	Aplicar cuando las bayas tengan de 14 - 16 mm de diámetro		0.75 - 1.0	n.r	n.r

n.r= No requiere

P.C.= Período de carencia

LMR= Límite máximo de residuo

Experiencias en otros países, indican que realizar aplicaciones de **Fruit XL®** en el cultivo de vid en punta verde, brotes de 5 a 12 cm, a dosis de 0,75L/Ha promueve la diferenciación células del primordio y la formación de brotes productivos y en post-cuaja favorece el calibre de las bayas. En frutales como Mango, Palto, Cítricos, Olivo, aplicaciones entre 0,75 y 1L/Ha en post-brotación, inicio de floración, cuajado e inicio de llenado, incrementan la cantidad de fruta de tamaño comercial. En papa aplicaciones de 0,5 a 1L/ha en la etapa de estoloneo aumenta el tamaño de los tubérculos; en Arroz aplicaciones de 200 a 300 cc/Ha durante los primeros 7 días después del trasplante, aumenta el macollamiento de las plantas y en otras hortalizas aplicaciones en las primeras etapas de formación de frutos u hojas, aumentan el tamaño de los productos cosechables.

Distribuidor:  **AgroKlinge**

Av. Separación Industrial No. 11, Cor. 12, Urbanización Santa Raquel 2ª Etapa, Rio Lima, Perú. Tel: (+51) 348-3881 / R.U.C N° 20585754017
www.agroklinge.com.pe

COMPATIBILIDAD:

No mezclar con productos que contengan Calcio; sin embargo, siempre realice una prueba de incompatibilidad antes de mezclarlo.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico

Análisis Garantizado:

	g/L
Ácidos ECCA Carboxy® (5.0%) expresados como Carbono Orgánico Disoluble Total	65.0
Citoquininas	2.36
Giberelinas	0.0354
Auxinas	0.0354
Nitrógeno (N)	6.00
Fósforo (P ₂ O ₅)	12.00
Potasio (K ₂ O)	35.00
Hierro (Fe)	6.00
Zinc (Zn)	12.00
Magnesio (Mg)	4.00
Manganeso (Mn)	6.00



Reg. PBUA N°263 - SENASA

Anexo 3 Fotos del experimento realizado

Figura 4
Parcela de Investigación Aucallama



Figura 5
Distribución de tratamientos.



Figura 6
Distribución de dosis por tratamiento.



Figura 7
Dosificando cada tratamiento.



Figura 8
Labores culturales: aporque



Figura 9
Mediciones de campo



Figura 10
Contando el número de flores por planta.



Figura 11
Riego de la parcela experimental.



Figura 12

Midiendo longitud de planta



Figura 13

Desarrollo del cultivo de Pepinillo



Figura 14

Demarcando los tratamientos con rafia



Figura 15

Control de malezas del campo experimental



Anexo 4: Mediciones del experimento

Bloque	Tratamiento	Longitud de planta cm	N° frutos/pl	Diámetro de fruto cm	Longitud de fruto/pl cm	N° de fruto/u.e	N° de frutos/ha	N° de flores/pl	N° docenas/ha
1	00	104,80	5.225	11,90	17,00	195.93	52248	6.175	4354.0
1	250	117,00	8.350	16,70	19,00	313.125	83500	9.400	6958.8
1	500	133,10	11.425	17,40	19,00	428.437	114250	12.675	9520.8
1	750	151,00	13.450	19,80	20,00	504.375	134500	15.250	11208.3
1	1000	198,60	15.950	24,50	26,00	598.125	159500	17.400	13291.6
1	1250	204,30	16.675	23,80	28,00	625.312	166749	18.225	13895.7
2	00	90,00	4.975	12,30	18,00	186.562	49749	6.300	4145.7
2	250	112,70	7.325	17,50	18,00	274.687	73249	8.525	6104.0
2	500	132,90	8.775	18,10	19,00	329.062	87749	9.725	7312.4
2	750	161,00	10.800	19,60	21,00	405.000	108000	12.375	9000.0
2	1000	200,10	14.700	24,00	26,00	551.250	147000	16.350	12250.0
2	1250	204,00	15.325	24,10	28,00	574.687	153249	17.150	12770.7
3	00	69,00	5.600	12,40	18,00	210.000	56000	6.600	4666.6
3	250	117,00	6.325	16,10	18,00	237.187	63249	7.575	5270.7
3	500	132,60	9.225-	18,00	20,00	345.937	92249	10.400	7687.4
3	750	150,40	12.550-	19,40	22,00	470-625	125500	13.850	10458.3
3	1000	201,40	15.300-	23,90	29,00	573.750	153000	16.450	12750.0
3	1250	202,60	16.350-	24,10	27,00	613.125	163500	17.950	13625.0