



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

COMPORTAMIENTO MORFO-AGROPRODUCTIVO DE DIFERENTES
CULTIVARES DE PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUM* L.) EN LA
PARROQUIA LA VICTORIA

SANCHEZ MOSQUERA JOE VICENTE
INGENIERO AGRÓNOMO

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

COMPORTAMIENTO MORFO-AGROPRODUCTIVO DE
DIFERENTES CULTIVARES DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.)
EN LA PARROQUIA LA VICTORIA

SANCHEZ MOSQUERA JOE VICENTE
INGENIERO AGRÓNOMO

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

COMPORTAMIENTO MORFO-AGROPRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES
DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) EN LA PARROQUIA LA VICTORIA

SANCHEZ MOSQUERA JOE VICENTE
INGENIERO AGRÓNOMO

RODRIGUEZ DELGADO IRAN

MACHALA, 28 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
2021

COMPORTAMIENTO MORFOAGROPRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) EN LA PARROQUIA LA VICTORIA

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	3%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	doaj.org Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas Trabajo del estudiante	1%
5	www.sech.info Fuente de Internet	<1%
6	patents.google.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi Trabajo del estudiante	<1%

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SANCHEZ MOSQUERA JOE VICENTE, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado COMPORTAMIENTO MORFO-AGROPRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) EN LA PARROQUIA LA VICTORIA, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 28 de abril de 2021



SANCHEZ MOSQUERA JOE VICENTE
0705629970

DEDICATORIA

A mis padres Vicente Sánchez y Mercedes Mosquera quienes me dieron la vida y fueron mis primeros maestros y han estado presentes en cada etapa de mi vida brindándome su apoyo en los buenos y malos momentos e inculcándome buenos valores para mejorar como ser humano.

A mis hermanos Paúl Sánchez y Gabriela Sánchez quienes han estado siempre presentes en los buenos y malos momentos.

A mis abuelitas Yolanda Villalta y Targelia Maldonado que ya no están con nosotros, pero estuvieron presentes en mi niñez y al comienzo de mi carrera universitaria preocupándose por mi bienestar.

Sánchez Mosquera, Joe Vicente

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y fuerzas necesarias para poder realizar mis actividades diarias y poder cumplir mis metas.

Agradezco a mis padres y hermanos por su colaboración ante las dificultades que se presentaron para la realización del presente trabajo, principalmente a mis padres por su esfuerzo y dedicación para que logre cumplir con mis objetivos.

A mi tutor de tesis Ing. Agr. Irán Rodríguez Delgado que supo guiarme con sus conocimientos para la culminación de mi trabajo de titulación.

Al Lic. Álvaro Montoya y al Ing. Roger Valarezo por su colaboración en el establecimiento del área experimental.

A mis amigos Jordi Calderón, Jhon Bernal y Ronald Vinces por su ayuda brindada para la realización del presente trabajo.

Sánchez Mosquera, Joe Vicente

COMPORTAMIENTO MORFO-AGROPRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN LA PARROQUIA LA VICTORIA

Autor

Joe Vicente Sánchez Mosquera

Tutor

Ing. Agr. Irán Rodríguez Delgado

RESUMEN

El pimiento es reconocido como una de las hortalizas más importantes por su alto contenido nutricional y la buena rentabilidad que ofrece al productor. Las bondades del pimiento (vitamina C, capsantina, pigmentos antioxidantes, provitamina A) han contribuido al desarrollo de investigaciones con logros importantes en el desarrollo de nuevos híbridos, con mejor producción y resistencia a condiciones biológicas y físicas desfavorables. El cultivo se desarrolla en diferentes zonas del país, pero su productividad se encuentra relacionada con la adaptabilidad de los diferentes cultivares a las distintas condiciones climáticas, ya que para obtener altos rendimientos requiere de climas cálidos o templados. El presente trabajo investigativo se realizó en la granja experimental del Colegio Técnico Agropecuario Eugenio Espejo ubicado en la parroquia La Victoria perteneciente al cantón Las Lajas, con el propósito de demostrar el comportamiento morfo-agroproductivo de cuatro cultivares de pimiento. Para evidenciar los resultados en los diferentes cultivares en parámetros morfo-agroproductivos fue necesario la aplicación del diseño cuadrado latino simple con un área de 90.5 m² con un total de 16 unidades experimentales (4 tratamientos con 4 repeticiones) de 4 m² cada unidad experimental. Para reducir el efecto provocado por factores no controlados como la humedad del suelo y la fertilidad se ubicó las unidades experimentales en columnas e hileras. Cada cultivar corresponde a un tratamiento, los cultivares objeto de estudio fueron Padrón, Cubanelle, Marconi y Yolo Wonder. Las variables evaluadas a los 30, 45 y 60 días después del trasplante fueron: altura de la bifurcación en la planta (cm), altura de la planta (cm), número de hojas y diámetro del tallo (mm). Los días a la floración se tomó en el momento que el 50% de las plantas por unidad experimental presentaron flores y finalmente el número de frutos por planta, cantidad de frutos recolectados por planta en la primera cosecha, diámetro del fruto (mm), longitud del fruto (cm), peso del fruto (g) y rendimiento

agrícola ($t\ ha^{-1}$) fueron medidos en el momento de la cosecha. Se aplicó un ANOVA factorial intersujetos para determinar si existen o no diferencias estadísticas entre los tratamientos en función a las variables evaluadas. Mediante la obtención de los resultados se indica que el cultivar Padrón (19.6 cm) y Marconi (19.4 cm) alcanzaron la mayor altura en su bifurcación a los 30 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente con los cultivares Cubanelle y Yolo Wonder. En la variable altura de la planta el cultivar que presentó el mayor valor en los tres momentos de evaluación fue el cultivar Padrón con una altura media de 44.8 cm a los 60 días después del trasplante y el cultivar Yolo Wonder presentó el valor en la variable altura de planta. El cultivar Padrón presentó el mayor valor en el número de hojas activas durante los tres momentos de evaluación. Los cultivares Cubanelle y Yolo Wonder presentaron igualdad entre ellos con valores menores en la variable diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante, pero diferentes estadísticamente con los cultivares Padrón y Marconi que mostraron mayor diámetro. En cuanto a las características de los frutos el cultivar Yolo Wonder presentó mayor diámetro (58.7 mm) mientras que el cultivar Padrón mostró el menor diámetro (35.26 mm). En la longitud del fruto el cultivar Marconi (13.2 cm) presentó un mayor valor mientras que los cultivares Padrón y Yolo Wonder mostraron igualdad entre ellos, pero con medias de menor valor. El cultivar Padrón (5 frutos) obtuvo mayor valor en número de frutos por planta, los cultivares Cubanelle (3 frutos) y Marconi (3 frutos) obtuvieron valores intermedios presentando igualdad entre ellos, mientras que el cultivar Yolo Wonder (2 frutos) presentó el menor de valor. En la variable peso del fruto el cultivar Yolo Wonder (68.7 g) presentó mayor valor, diferente estadísticamente al resto de tratamientos, mientras que Padrón (22.6 g) presentó el menor peso de fruto. Las variables que permitieron establecer el rendimiento agrícola fueron: altura de planta, número de frutos por planta, longitud, diámetro y peso del fruto colocando al cultivar Cubanelle con mejor rendimiento agrícola ($2.12\ t\ ha^{-1}$) en la localidad, además presentó precocidad en la floración y mayor cuajado de los frutos lo que puede constituir un indicador de la adaptación de este cultivar a las condiciones edafoclimáticas y de manejo del cultivo en la zona.

Palabras clave: *Capsicum annum*, pimiento, cultivar, comportamiento, rendimiento, parámetros morfo-agroproductivos.

MORFOAGROPRODUCTIVE BEHAVIOR OF DIFFERENT PIMIENTO CULTIVARS (*Capsicum annum* L.) IN THE PARISH THE VICTORIA

Author

Joe Vicente Sánchez Mosquera

Tutor

Ing. Agr. Irán Rodríguez Delgado

ASBTRACT

Pepper is recognized as one of the most important vegetables for its high nutritional content and the good profitability it offers to the producer. The goodness of pepper (vitamin C, capsanthin, antioxidant pigments, provitamin A) has contributed to the development of research with important achievements in the development of new hybrids, with better production and resistance to unfavorable biological and physical conditions. The crop develops in different areas of the country, but its productivity is related to the adaptability of the different cultivars to the different climatic conditions, since to obtain high yields requires warm or temperate climates. This research work was carried out on the experimental farm of the Technical Agricultural College Eugenio Espejo located in the parish La Victoria belonging to the canton Las Lajas, with the purpose of demonstrating the morbid-agroproductive behavior of four pepper cultivars. To demonstrate the results in the different cultivars in morpho-agroproductive parameters it was necessary to apply the simple Latin square design with an area of 90.5 m² with a total of 16 experimental units (4 treatments with 4 repetitions) of 4 m² each experimental unit. To reduce the effect caused by uncontrolled factors such as soil moisture and fertilizing, experimental units were placed in columns and rows. Each cultivar corresponds to a treatment, the cultivars under study were Padrón, Cubanelle, Marconi and Yolo Wonder. The variables evaluated at 30, 45 and 60 days after transplantation were: fork height in the plant (cm), plant height (cm), number of leaves and stem diameter (mm). The days of flowering were taken at the time that 50% of the plants per experimental unit presented flowers and finally the number of fruits per plant, quantity of fruits harvested per plant in the first harvest, fruit diameter (mm), fruit length (cm), fruit weight (g) and agricultural yield (t ha⁻¹) were measured at harvest time. A factorial ANOVA was applied to determine whether or not there are statistical differences between treatments

based on the variables evaluated. Obtaining the results indicates that the cultivar Padrón (19.6 cm) and Marconi (19.4 cm) reached the highest height in their fork 30 days after transplantation presenting equality between them, but different statistically with the cultivars Cubanelle and Yolo Wonder. In the variable height of the plant the cultivar that presented the greatest value in the three moments of evaluation was the cultivar Padrón with an average height of 44.8 cm at 60 days after transplantation and the cultivar Yolo Wonder presented the value in the variable plant height. The Padron cultivar had the highest value in the number of active leaves during the three evaluation moments. The Cubanelle and Yolo Wonder cultivars presented equality between them with lower values in the stem diameter variable 60 days after transplantation, but statistically different with the Padrón and Marconi cultivars that showed greater diameter. As for the characteristics of the fruits, the cultivar Yolo Wonder had a larger diameter (58.7 mm) while the cultivar Padron showed the smallest diameter (35.26 mm). In the length of the fruit the cultivar Marconi (13.2 cm) presented a greater value while the cultivars Padrón and Yolo Wonder showed equality between them, but with lower value means. The cultivar Padrón (5 fruits) obtained greater value in number of fruits per plant, the cultivars Cubanelle (3 fruits) and Marconi (3 fruits) obtained intermediate values presenting equality between them, while the cultivar Yolo Wonder (2 fruits) presented the lowest value. In the fruit weight variable the cultivar Yolo Wonder (68.7 g) had higher value, different statistically from other treatments, while Padrón (22.6 g) had the lowest fruit weight. The variables that allowed to establish agricultural yield were: plant height, number of fruits per plant, length, diameter and weight of the fruit placing when growing Cubanelle with better agricultural yield (2.12 t ha^{-1}) in the locality, also presented precocity in flowering and greater curdling of the fruits which can be an indicator of the adaptation of this cultivar to the edaphoclimatic conditions and management of the crop in the area.

Keywords: *Capsicum annuum*, pepper, cultivar, behavior, yield, morpho-agroproductive parameters.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	15
	Objetivo general.....	17
	Objetivos específicos.....	17
2	REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1	Origen.....	18
2.2	Taxonomía.....	18
2.3	Morfología.....	19
2.3.1	Raíz	19
2.3.2	Tallo.....	19
2.3.3	Hojas.....	19
2.3.4	Flores.....	19
2.3.5	Fruto	19
2.3.6	Semilla	20
2.4	Usos e importancia.....	20
2.5	Valor nutricional.....	20
2.6	Producción.....	21
2.6.1	Producción mundial.....	21
2.6.2	Producción nacional	22
2.7	Requerimientos edafoclimáticos	23
2.7.1	Latitud y altitud	23
2.7.2	Suelo.....	23
2.7.3	Clima.....	24
2.8	Preparación del suelo	25
2.8.1	Subsolado	25
2.8.2	Aradura.....	25
2.8.3	Gradeo.....	25
2.8.4	Nivelación.....	26
2.8.5	Surcado.....	26
2.9	Siembra	26
2.9.1	Método de siembra	26
2.9.2	Época de siembra	26
2.9.3	Densidad de población	26

2.10	Variedades o cultivares	27
2.11	Manejo agronómico	28
2.11.1	Fertilización	28
2.11.2	Aporques	29
2.11.3	Despunte	29
2.11.4	Control de arvenses	29
2.11.5	Riego y drenaje	29
2.12	Plagas	30
2.12.1	Pulgón.....	30
2.12.2	Trips.....	30
2.12.3	Araña roja	30
2.12.4	Mosca Blanca.....	31
2.13	Enfermedades	31
2.13.1	Phytopthora capsici	31
2.13.2	Damping off.....	32
2.13.3	Potyvirus.....	32
2.14	Cosecha y comercialización	32
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
3.1	Ubicación del área experimental.....	34
3.2	Caracterización de la zona del experimento.....	34
3.3	Diseño del experimento	35
3.4	Caracterización de cultivares estudiados	35
3.5	Croquis del experimento	37
3.6	Especificidades del diseño.....	37
3.7	Modelo matemático	38
3.8	Manejo agronómico del experimento	38
3.8.1	Pre germinación.....	38
3.8.2	Preparación del sustrato.....	39
3.8.3	Siembra en bandejas germinadoras	40
3.8.4	Control fitosanitario en bandejas germinadoras	40
3.8.5	Limpieza y adecuación del terreno	41
3.8.6	Preparación del suelo	42
3.8.7	Trasplante.....	43

3.8.8	Aplicación de enraizador	43
3.8.9	Aporque.....	44
3.8.10	Fertilización	44
3.8.11	Aplicación de fungicida	45
3.8.12	Aplicación de insecticida orgánico	45
3.8.13	Elaboración de trampas cromáticas para insectos plagas.....	46
3.8.14	Aplicación de carbón vegetal	46
3.8.15	Medidas de protección del experimento	47
3.8.16	Cosecha	48
3.9	VARIABLES A MEDIR.....	48
3.9.1	Altura de la primera bifurcación	48
3.9.2	Atura de la planta	49
3.9.3	Diámetro del tallo.....	49
3.9.4	Número de hojas activas	49
3.9.5	Días a la floración	49
3.9.6	Número de frutos por planta.....	49
3.9.7	Longitud del fruto	49
3.9.8	Diámetro del fruto	49
3.9.9	Peso del fruto	50
3.9.10	Rendimiento agrícola.....	50
3.10	PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO	50
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
4.1	PARÁMETROS CUANTITATIVOS DE DESARROLLO	51
4.1.1	Altura de la bifurcación a los 30 días después del trasplante	51
4.1.2	Altura de la planta a los 30 días después del trasplante	52
4.1.3	Número de hojas activas a los 30 días después del trasplante	53
4.1.4	Diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante	55
4.1.5	Altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante	56
4.1.6	Altura de la planta a los 45 días después del trasplante	58
4.1.7	Número de hojas activas a los 45 días después del trasplante	59
4.1.8	Diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante	60
4.1.9	Altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante	62
4.1.10	Altura de la planta a los 60 días después del trasplante	63

4.1.11	Número de hojas activas a los 60 días después del trasplante	64
4.1.12	Diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante	66
4.1.13	Días a la floración	67
4.2	Parámetros cuantitativos de producción.....	69
4.2.1	Número de frutos por planta.....	69
4.2.2	Cantidad de frutos recolectados por planta en la primera cosecha	70
4.2.3	Diámetro del fruto	72
4.2.4	Longitud del fruto	73
4.2.5	Peso del fruto	74
4.2.6	Rendimiento agrícola en la primera cosecha	76
5	CONCLUSIONES	78
6	RECOMENDACIONES	79
7	REFERENCIAS.....	80
8	ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Contenido nutritivo en pimiento	21
Tabla 2.	Tratamientos objeto de estudio en la investigación.....	35
Tabla 3.	Características del diseño	37
Tabla 4.	VARIABLES A MEDIR.....	48
Tabla 5.	Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la bifurcación a los 30 días después del trasplante.	51
Tabla 6.	Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la planta a los 30 días después del trasplante	52
Tabla 7.	Prueba de efectos inter-sujetos para número de hojas activas a los 30 días después del trasplante	54
Tabla 8.	Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante	55
Tabla 9.	Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante	57
Tabla 10.	Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la planta a los 45 días después del trasplante	58
Tabla 11.	Prueba de efectos inter-sujetos para número de hojas activas a los 45 días después del trasplante	59
Tabla 12.	Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante	61
Tabla 13.	Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante.	62
Tabla 14.	Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la planta a los 60 días después del trasplante	63
Tabla 15.	Prueba de efectos inter-sujetos para número de hojas activas a los 60 días después del trasplante	65
Tabla 16.	Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante	66
Tabla 17.	Prueba de efectos inter-sujetos para días a la floración.....	68
Tabla 18.	Prueba de efectos inter-sujetos para el número de frutos por planta.	69
Tabla 19.	Prueba de efectos inter-sujetos para cantidad de frutos cosechados por planta.....	71
Tabla 20.	Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del fruto	72
Tabla 21.	Prueba de efectos inter-sujetos para longitud del fruto.....	73
Tabla 22.	Prueba de efectos inter-sujetos para peso del fruto	75
Tabla 23.	Prueba de efectos inter-sujetos para el rendimiento agrícola.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción/Rendimiento de Chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) en el mundo 1994-2019	22
Fuente: FAOSTAT (2020)	22
Figura 2. Proporción de producción de chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) por región 2019.	22
Fuente: FAOSTAT (2020)	22
Figura 3. Proporción de producción de chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) en Ecuador (2009- 2019)	23
Fuente: FAOSTAT (2020)	23
Figura 4. Ubicación de la zona del experimento.	34
Figura 5. Sobre de las semillas de los cultivares utilizados en el experimento.	36
Figura 6. Diseño del experimento.	37
Figura 7. Semillas en proceso de pregerminado.	38
Figura 8. Sustrato preparado para colocar en bandejas germinadoras.	39
Figura 9. Llenado de bandejas germinadoras con el sustrato.	39
Figura 10. Semillas de pimiento germinadas.	40
Figura 11. Siembra en bandejas germinadoras.	40
Figura 12. Aplicación de canela en las bandejas germinadoras.	41
Figura 13. Limpieza del terreno.	41
Figura 14. Medición y encuadre del área experimental.	42
Figura 15. Remoción del suelo.	42
Figura 16. Elaboración de surcos.	42
Figura 17. Trasplante al terreno.	43
Figura 18. Enraizador aplicado a después del trasplante.	43
Figura 19. Aporque.	44
Figura 20. Aplicación de fertilizante foliar.	44
Figura 21. Aplicación de fungicida al pie de cada planta de pimiento.	45
Figura 22. Aplicación de insecticida orgánico.	45
Figura 23. Trampa para el control de insectos plaga.	46
Figura 24. Aplicación de carbón vegetal como enmienda edáfica.	46
Figura 25. Reubicación de plantas seleccionadas para la toma de datos.	47
Figura 26. Daños ocasionados por fuertes lluvias y desbordamiento del río.	47

Figura 27. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la bifurcación a 30 días después del trasplante.	52
Figura 28. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la planta a los 30 días después del trasplante.	53
Figura 29. Influencia de cada cultivar de pimiento número de hojas a los 30 días después del trasplante.	54
Figura 30. Influencia de cada cultivar de pimiento en diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante.	56
Figura 31. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante.	57
Figura 32. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la planta a los 45 días después del trasplante.	59
Figura 33. Influencia de cada cultivar de pimiento el número de hojas a los 45 días después del trasplante.	60
Figura 34. Influencia de cada cultivar de pimiento en el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante.	61
Figura 35. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante.	63
Figura 36. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la planta a los 60 días después del trasplante.	64
Figura 37. Influencia de cada cultivar de pimiento en el número de hojas a los 60 días después del trasplante.	65
Figura 38. Influencia de cada cultivar de pimiento en diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante.	67
Figura 39. Influencia de cada cultivar en los días a la floración después del trasplante.	68
Figura 40. Influencia de cada cultivar de pimiento en el número de frutos por planta.	70
Figura 41. Influencia de cada cultivar de pimiento en la cantidad de frutos en la primera cosecha.	71
Figura 42. Influencia de cada cultivar de pimiento en el diámetro del fruto.	73
Figura 43. Influencia de cada cultivar de pimiento en la longitud del fruto.	74
Figura 44. Influencia de cada cultivar de pimiento en variable peso del fruto.	75
Figura 45. Influencia de cada cultivar de pimiento en rendimiento agrícola.	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Matriz de datos en spss.	85
Anexo 2.	Colocación de una semilla por cavidad en la bandeja germinadora.	85
Anexo 3.	Emergencia de las plántulas.	85
Anexo 4.	Terreno antes de la limpieza.	86
Anexo 5.	Pimiento Yolo Wonder en etapa reproductiva.	86
Anexo 6.	Pimiento Yolo wonder.	86
Anexo 7.	Puntos de medición altura de la bifurcación.	87
Anexo 8.	Referencia para medición de altura de la planta.	87
Anexo 9.	Medición del diámetro del tallo con pie de rey.	87
Anexo 10.	Medición del diámetro del fruto.	88
Anexo 11.	Longitud del fruto.	88
Anexo 12.	Peso del fruto en gramos.	88
Anexo 13.	Cosecha de pimiento Padrón.	89
Anexo 14.	Conteo de frutos por plantas.	89
Anexo 15.	Frutos cosechados.	90
Anexo 16.	Pimientos de los diferentes cultivares de estudio.	90

1 INTRODUCCIÓN

La agricultura resulta de suma importancia para el estudio de un país, porque aparte del efecto económico vinculado en esta labor, empiezan un sin número de cuestionamientos acerca de gastos ambientales vinculados, principalmente en la actualidad, por ejemplo, los diferentes métodos de producción que se están efectuando (Escobar, 2016).

La población en el mundo se encuentra en un rápido incremento, por este motivo se espera tener mayor importancia en la producción agrícola. Teniendo la agroindustria organizada y dirigida a la exportación, la agricultura que produce la mayor parte de los alimentos que se consumen en la región tiene que luchar para mantenerse en pie, como lo muestra el caso de la agricultura familiar (Escobar, 2016).

La horticultura es una de las actividades más importante por su gran interés que presenta en la alimentación, dentro de este gran número de hortalizas está el pimiento, perteneciente al género *Capsicum* el cual pertenece a la familia de las solanáceas, este fruto lo podemos comer verde o maduro, en el mundo éste cultivo es un alimento indispensable para la alimentación humana por su alta fuente de vitaminas A y C (Jimenez, 2013).

A nivel mundial el pimiento (*Capsicum annuum* L.) es reconocido como una de las hortalizas más importantes por su alto contenido nutricional y la buena rentabilidad que ofrece al productor. Las bondades del pimiento (vitamina C, capsantina, pigmentos antioxidantes, provitamina A, etc), ha contribuido a la realización de una gran cantidad de investigaciones que han obtenido importantes logros, ante todo en el desarrollo de nuevos híbridos, con mejor producción y resistencia condiciones biológicas y físicas desfavorables (Borbor & Suarez, 2007).

Según la FAO (2020) en el 2019 a nivel mundial se obtuvo una producción de chile, pimiento picante y pimiento (verde) de alrededor de 38 millones de toneladas siendo China el principal productor con 18'978.027 de toneladas, siguiéndole México con 3'238.245 de toneladas, mientras que en Ecuador la producción que se obtuvo fue de aproximadamente 7.500 toneladas en un área cosechada de 2.232 ha.

En los últimos años, la mejora de hortícolas se ha centrado en la búsqueda de cultivares mejor adaptados a condiciones de estrés y que produzcan frutos de calidad nutricional superior. En

relación a ello, las variedades tradicionales son un recurso imprescindible en el desarrollo de programas de mejora (Pedrol, 2018).

En nuestro país cultivar pimiento significa generar ingresos importantes para el sector agrícola, esta hortaliza se cultiva en la costa y además en algunas zonas de la sierra con baja altitud. De acuerdo con (Borbor & Suarez, 2007), menciona que en Ecuador se producían alrededor de 956 hectáreas con Guayas, Esmeraldas y Manabí como las principales provincias costeras de mayor producción. En nuestro país se comenzó a realizar exportaciones en 1996 con Holanda y España siendo mercados de mayor importancia; con la finalidad de aumentar la producción de esta hortaliza, han empezado a utilizar híbridos nuevos para la producción.

Conocer el desarrollo agronómico de diferentes cultivares en ciertas zonas nos permitirá determinar su adaptabilidad, producción y comportamiento a los diferentes factores de dicha zona y así poder realizar un adecuado manejo cultural.

De acuerdo con Engels (1980) citado por Elizondo Calbaceta & Monge Pérez (2017) indica que el descriptor es una característica descriptible en una fase determinada, y como toda propiedad de un organismo, es producto del comportamiento de uno o más genes entre sí y con el ambiente.

Los descriptores morfo-agronómicos pueden ser cualitativos, por lo general poco variables por factores ambientales como la forma y el color de los frutos; o cuantitativos como el rendimiento y tamaño de los frutos, siendo expresados en unidades de medida (Elizondo Calbaceta & Monge Pérez, 2017).

Objetivo general

Evidenciar el comportamiento de diferentes cultivares de pimiento mediante la medición de parámetros morfo-agroproductivos en un área experimental de la parroquia La Victoria, cantón Las Lajas.

Objetivos específicos

Comparar diferentes cultivares de pimiento (Padrón, Cubanelle, Marconi y YoloWonder) en relación a parámetros morfológicos (altura de la bifurcación y de la planta, hojas activas y diámetro del tallo) a los 30, 45 y 60 días después del trasplante de plántulas.

Demostrar el efecto de cultivares de pimiento en variables agronómicas (frutos por planta, cantidad de frutos cosechados, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento agrícola) a los 75 días después del trasplante.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen

Según Bosloand (2012) citado por Pino et al. (2012) indica que el sitio de origen del pimiento lo tiene en las regiones tropicales y subtropicales de América (México, Perú y Bolivia). fue llevado a Europa en el siglo XV y después al resto del mundo. Hasta la actualidad se han descubierto 25 especies, pero las más conocidas se limitan a tan sólo a cinco las cuales son *Capsicum annuum* (ajíes y pimiento), *Capsicum frutescens* (ají Tabasco), *Capsicum chinense* (ají habanero), *Capsicum pubescens* (Rocoto) y *Capsicum baccatum* (ají Andino). La característica notable en el pimiento es que su fruto es dulce y además no contiene sustancias pungentes como los ajíes que contienen compuestos capsaicinoides.

El pimiento en Ecuador se cultiva en diferentes zonas climáticas y se encuentra adaptado a zonas templadas y frías de la cordillera de los Andes, así como, en áreas productivas de la costa y la Amazonía (Andrade & Garcés, 2019).

2.2 Taxonomía

De acuerdo con Condés (2017) El pimiento presenta la siguiente clasificación:

División: Spermatophyta.

Línea XIV: Angiospermae.

Clase A: Dicotyledones.

Rama 2: Malvales-Tubiflorae.

Orden XXI: Solanales (Personatae).

Familia: Solanaceae.

Género: Capsicum.

2.3 Morfología

2.3.1 Raíz

Posee una raíz axonomorfa en la cual se ramifican varias de raíces secundarias, el área en la que se desarrolla es de alrededor de 30 - 50 cm en horizontal y en profundidad puede llegar a los 70 - 120 cm, con mayor densidad en raíces secundarias entre los 30 - 60 cm. El sistema radicular puede variar según los cultivares, el manejo y las condiciones en las que se desarrolla (Condés, 2017).

2.3.2 Tallo

Su tallo es firme, la primera bifurcación del tallo se la puede diferenciar entre los 15 a 20 cm de altura, en el cual brota la flor número 1. Cuando esta flor se forma comienza a surgir nuevos brotes en las yemas axilares de las hojas (Condés, 2017).

2.3.3 Hojas

Presenta hojas simples, enteras y su forma y tamaño va depender del cultivar, La hoja se caracteriza por tener una importante actividad fotosintética, por lo que la cantidad y tamaño se encuentra relacionado con el desarrollo y fructificación de la planta (Condés, 2017).

2.3.4 Flores

Las flores normalmente nacen una cada bifurcación, pero se puede dar algunas excepciones en las cuales se presentan más de una flor por nudo. El pimiento tiene flores hermafroditas, sujetas al tallo por el pedúnculo, su cáliz está formado entre 5 a 8 sépalos. Tiene una corola conformada por 5 a 8 pétalos con un diámetro de aproximadamente 10 - 20 mm. El órgano masculino conocido como androceo está formado por 5 - 8 estambres con una antera en su extremo; las anteras tienen dos 2 tecas. El gineceo se encuentra formado de 2 a 4 carpelos, con un ovario que presenta nectarios en la base (Condés, 2017).

2.3.5 Fruto

Es una baya conformada por un pericarpio jugoso y grueso con un eje placentario, en el que se forman las semillas. Con poca intensidad de luz y temperaturas elevadas comprometen en gran parte la fecundación, por otra parte, temperaturas demasiado bajas propician la caída de flores recién fecundas o de frutos (Condés, 2017).

2.3.6 Semilla

La semilla tiene una forma aplanada, la superficie es lisa, sin microvellosidades, tiene un filo en el cual presenta la cicatriz al retirarla de la placenta (Condés, 2017).

2.4 Usos e importancia

Los principales usos del pimiento son cuatro, pero el de mayor relevancia es el consumo fresco del fruto. También se lo utiliza en la desecación para la elaboración de pimiento para pimentón, lo cual se consigue a partir de moler la “cáscara”, conformada por el pericarpio deshidratado. También da origen a las oleorresinas que se utilizan en la industria alimentaria. Además, la elaboración de conservas y el cultivo de variedades picantes, guindillas, utilizadas como especias, son los usos de esta hortaliza, los cuales están relacionados con la variedad de cada pimiento (Vallespir, 2006).

De acuerdo con Gómez (2010) citado por Buñay (2017) señala que al pimiento en nuestro país se lo considera como uno de los alimentos de mayor importancia, ya sea para la alimentación humana como para la alimentación animal, se han identificado algunas variedades entre las que se destacan el pimiento rojo, pimiento verde y pimiento amarillo en las distintas zonas naturales del país.

2.5 Valor nutricional

La vitamina C está contenida en varios alimentos, la cual actúa como antioxidante en nuestro organismo, transformándose en un compuesto necesario para el ser humano, ya que no puede ser biosintetizada, es de vital importancia adquirirla ya sea de frutos, hortalizas o por medio de suplementos vitamínicos (García et al., 2014).

El pimiento fresco sobresale por su alta composición vitamínica también posee un contenido importante de fósforo, calcio y hierro. El contenido de capsanoides va depender de la variedad, los cuales son alcaloides que determinan el sabor picante y pigmentos carotenoides. El agua presente en el fruto fresco recibe un valor biológico de gran importancia y además una elevada actividad fisiológica. El pimiento también contiene azúcares y sales minerales.

Por tal motivo ayuda a neutralizar la acidez en nuestro organismo. El contenido nutricional de pimiento dulce en 100 g es:

Tabla 1. Contenido nutritivo en pimiento

ELEMENTO	CANTIDAD
Agua	92.00%
Materia seca	8.00%
Energía	26.00 Kcal
Proteína	1.30 g
Fibra	1.40 g
Calico	12.00 mg
Hierro	0.90 mg
Carotenos	1.80 mg
Tiamina	0.07 mg
Riboflavina	0.08 mg
Niacina	0.80 mg
Vitamina C	103.00 mg
Valor nutritive medio (ANV)	6.61
ANV por g de materia seca	82.60

Fuente: (Grandon, 2018)

2.6 Producción

2.6.1 Producción mundial

De acuerdo con la FAO (2020) la producción de chile, pimientos picantes, pimientos (verdes) en el mundo ha ido en aumento como se observa en la Fig.1. En el 2019 se obtuvo una producción a nivel mundial de 38'027.164 toneladas en un área cosechada de 1'990.926 hectáreas.

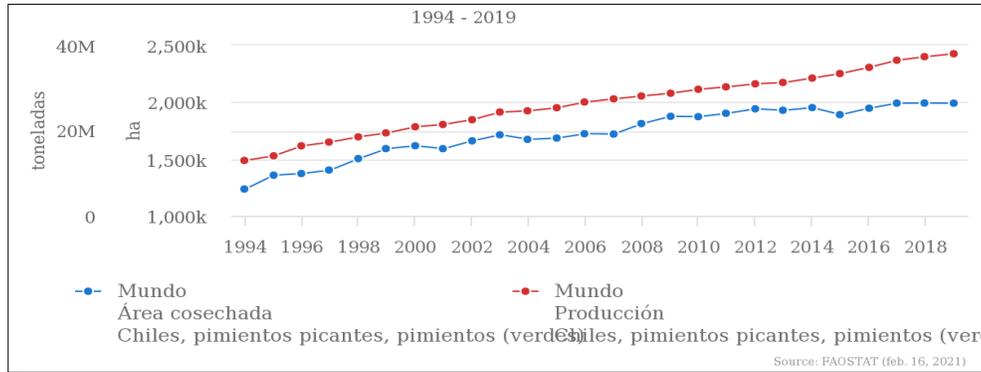


Figura 1. Producción/Rendimiento de Chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) en el mundo 1994-2019

Fuente: FAOSTAT (2020)

La FAO (2020) indica que la mayor producción de chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) está en Asia con un 68.3% siguiéndole América con el 13%, África con el 9.5% Europa con el 9% y Oceanía con el 0.01%

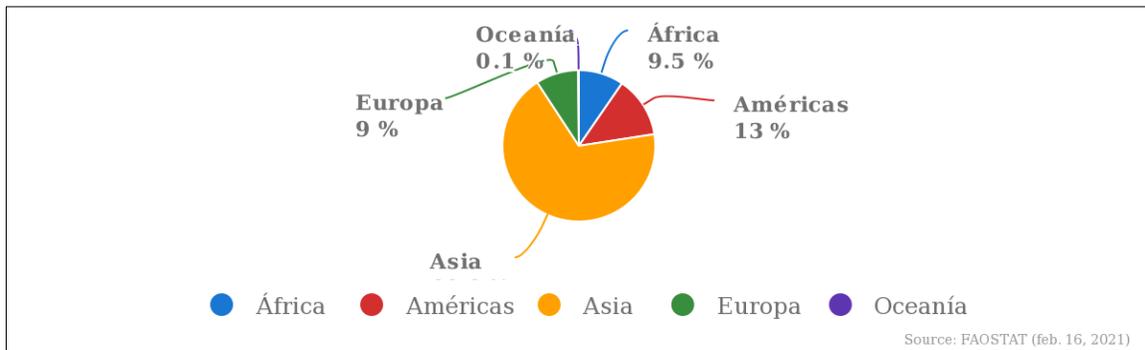


Figura 2. Proporción de producción de chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) por región 2019.

Fuente: FAOSTAT (2020)

2.6.2 Producción nacional

Según la FAO (2020) en los últimos años la producción de chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) a nivel nacional ha ido disminuyendo como se muestra en la Figura 3. En el Ecuador la producción que se obtuvo en el 2019 fue de 8.101 toneladas en un área cosechada de 2.232 hectáreas.

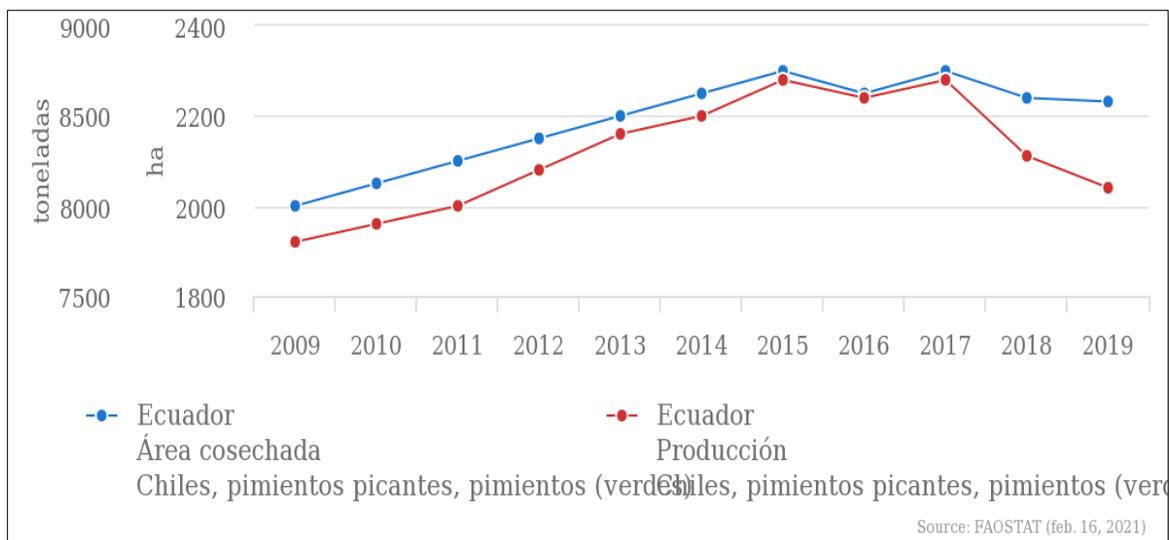


Figura 3. Proporción de producción de chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes) en Ecuador (2009- 2019)

Fuente: FAOSTAT (2020)

2.7 Requerimientos edafoclimáticos

2.7.1 Latitud y altitud

Región Litoral y valles de la Región Interandina

En campo hasta 1200 msnm En Invernadero hasta 2800 msnm (*INIAP -Estación Experimental Santa Catalina, 2008*)

2.7.2 Suelo

Rendón (s.f.) citado por Deker (2011) menciona que para el óptimo desarrollo del cultivo de pimiento se requiere suelos profundos, de clase textural franco-arenosos, con un buen porcentaje de MO de 3 a 4% y además que cuenten con un buen drenaje.

Según Rendón (s.f) citado por Deker (2011) señala que los valores de pH adecuados están entre 6,5 y 7, pero puede tolerar la acidez en ciertas ocasiones; en suelos enarenados puede cultivarse con valores aproximados a 8. En relación al agua para riego lo óptimo es de 5,5 a 7.

2.7.3 Clima

Según castilla (2004) citado en Alemán Pérez et al. (2018) indica que la actividad productiva agrícola depende mucho del factor climático, ya que el desarrollo vegetativo se ve afectado ya sea por la poca radiación solar, la falta o exceso de humedad y la temperatura, estos factores son determinantes en la producción hortícola.

2.7.3.1 Temperatura

El pimiento y el ají son cultivos poco resistentes a las heladas, aunque con el clima adecuado actúa como una planta perenne. Su semilla no necesita requerimientos de luz para poder germinar, pero si requiere una adecuada temperatura que oscila entre los 15 y 30°C. Para la germinación y emergencia esta semilla necesita un tiempo bastante prolongado, la temperatura ideal para obtener resultados buenos es aproximadamente de 30°C, aumentando notablemente el tiempo de germinación entre 15 y 20°C (Saavedra, 2019).

2.7.3.2 Humedad relativa del aire

Según Bastida y Ramírez (2008) citado por Ayala-Tafoya et al. (2015) mencionan que la Humedad relativa del aire interviene en algunos procesos de la planta como, mitigar los cambios de temperatura, crecimiento de los tejidos, transpiración, la viabilidad del polen para que ocurra la fecundación del ovulo de las flores y desarrollo de enfermedades.

Para el buen desarrollo del pimiento la HR adecuada se ubica entre el 50 y 70 %. Valores mayores del 80 %, con una buena vegetación, permiten el desarrollo de botrytis y ocasiona reducción en la fecundación, por otra parte si tenemos una baja humedad relativa favorece que se den los ataques de ácaros (Condés, 2017).

2.7.3.3 Luminosidad

Según Condés Rodríguez (2017) citado por Álvarez & Pino (2018) menciona que cultivo de pimiento requiere una buena luminosidad, especialmente en la fase de desarrollo del fruto; no obstante, la exposición a radiación muy elevada durante la en pleno proceso de maduración puede ocasionar color irregular en el fruto e incluso agrietamientos del mismo. El “Sun calds” o Golpe de Sol es muy común principalmente en variedades con mayor susceptibilidad, provoca una mancha por desecación en los frutos, como resultado de la directa exposición a insolación. Por otra parte, demasiado sombreado debido al

abundante follaje puede provocar caída floral y, por lo tanto, afectar directamente el rendimiento.

2.7.3.4 Vientos

Las condiciones atmosféricas alrededor de la planta, la temperatura y la presión de vapor pueden verse afectadas por el viento, es decir la planta responde de manera directa o indirecta de los efectos del viento. En ocasiones el viento causa diferentes lesiones como áreas blanquecinas, necrosis, rasgado, plegado, alteración de las ceras epicuticulares entre otras. Estudios efectuados acerca de los posibles efectos del viento han indicado que puede alterar el comportamiento de desarrollo y retardar el crecimiento de la planta (Kin & Ledent, 2003).

El cultivo de pimiento se puede ver afectado por fuertes vientos, produciendo volcamiento de las plantas, además que contribuye con la dispersión de conidias de hongos patógenos como el de la podredumbre gris.

2.8 Preparación del suelo

2.8.1 Subsolado

El cultivo de pimiento es exigente en cuanto a la preparación de suelo, por lo cual es indispensable subsolar el suelo, ya que de esta manera se evita inconvenientes de poca infiltración en el riego y además contribuye con una mayor profundidad del suelo para un buen desarrollo radicular (Instituto de investigaciones agropecuarias, 1994).

2.8.2 Aradura

La profundidad de preparación del terreno no debe pasar de 18 pulgadas ya si el suelo presenta un subsuelo pesado, este quedaría expuesto en la superficie, normalmente dos aradas y rastrilladas son suficientes, solo si las actividades de labranza fueron realizadas con la humedad del suelo adecuada (Martínez, 2005).

2.8.3 Gradeo

El gradeo es una labor cultural mecanizada que se realiza con gradas de disco con el objetivo de airear el suelo, eliminar arvenses que compiten con el cultivo, además brinda un buen esponjamiento en el terreno lo cual permitirá un buen desarrollo de las raíces.

2.8.4 Nivelación

El propósito de la nivelación del terreno es resolver problemas con la escasa eficiencia de aplicación y deficiente homogeneidad del riego a causa de irregularidades en la topografía. Con la utilización de la tecnología tradicional podemos nivelar el terreno agrícola con mayor precisión permitiendo que el agua avance de forma más uniforme, horizontal y verticalmente, lo cual permite alcanzar eficiencias en el riego hasta el 85% (Navarro-Álvaro, 2018).

2.8.5 Surcado

Se puede decir que el surcado o bordeo es la elaboración de montículos para la siembra. La separación de los surcos está en función con la distancia de siembra, la distancia que se recomienda es de 0.75m (Berrones et al., 2013).

2.9 Siembra

2.9.1 Método de siembra

De acuerdo con Suquilanda (2002) citado por Morales & Pachacama (2013) indica que para la siembra de pimiento se puede realizar de dos formas: de manera directa en el campo, la cual se utiliza mayormente en explotaciones comerciales de pimiento y por otro lado la siembra indirecta más utilizada en grandes y pequeñas explotaciones.

2.9.2 Época de siembra

De acuerdo con Goites (2008) indica que la siembra en almácigos se puede realizar en los meses de julio a septiembre, mientras que el trasplante se debe hacer en septiembre y octubre, es decir, de 40 a 60 días después de la siembra. Por motivo de la baja temperatura que se presenta en los meses de julio y agosto, los almácigos deben estar protegidos.

2.9.3 Densidad de población

Según Villavicencio y Vásquez (2008) citado por Jimenez (2013) menciona que el trasplante se realiza con una distancia de 1 m, entre hileras y 25 cm entre plantas, colocando una planta por sitio es decir 40000 plantas por hectárea, también se lo puede realizar con 1 m x 0.50m a doble surco, dejando una planta por sitio (40000 plts/ha).

2.10 Variedades o cultivares

En el grupo de variedades cultivadas en Ecuador, a las cuales se les da el nombre de pimiento constan las siguientes:

- F1 -delphos
- Yolo Wonder, F1- tanger
- F1 -pekin 11
- Calahorra
- Quetzal
- Salvador
- F1 -athenas
- Keystone Resistant Giant #3
- California Wonder

Se puede decir que tres variedades de pimiento son producidas en el Ecuador: lamuyo, el tipo california y dulce italiano (M. Alvarado & Cabrera, 2010).

Tipo california Frutos cortos y anchos de sección cuadrada de tres a cuatro cascotes bien diferenciados de cáscara gruesa. Estos cultivares requieren mayor temperatura por lo que la plantación se efectúa más temprano, presenta un color verde rojo y amarillo (Rodríguez, 2017).

Tipo lamuyo: Son alargados y con sección cuadrada y rectangular de carne gruesa. Los cultivares en general son de vegetación frondosa y vigorosa. Son un poco más resistentes al frío, por tal razón, suelen cultivarse un poco más tardíos. Presentan colores verde oscuro antes de su madurez fisiológica, rojo intenso cuando maduran y algunos de color amarillo (Rodríguez, 2017).

Tipo dulce italiano: se caracterizan por ser frutos estrechos, alargados y puntiagudos de sección triangular de cáscara fina. resistente al frío. Son de color verde brillante que va tomando una tonalidad de rojo a medida que va madurando (Rodríguez, 2017).

2.11 Manejo agronómico

2.11.1 Fertilización

Ramírez, 2005 citado por Fortis-Hernández et al. (2012) menciona que en los últimos años se ha empezado retomar la importancia de utilizar abonos orgánicos a consecuencia del incremento de los precios de los fertilizantes convencionales y al desequilibrio ambiental que provocan, además de la importancia de conservar la materia orgánica dentro de los sistemas agrícolas, parte fundamental para la sostenibilidad y productividad agrícola.

Nitrógeno

Las fuentes de nitrógeno son muy importantes en la nutrición de pimiento, ya que una deficiencia de este elemento da inicio con la pérdida de la tonalidad verde presente en toda la planta, también produce la caída de flores, retardo del crecimiento apical, presencia de puntuaciones negras y además la senescencia de las hojas más bajas (Zelia et al., 2017).

Fósforo

El fósforo está incluido dentro de los elementos considerados como necesarios para el desarrollo de las plantas. Es un elemento primario en los sistemas responsables del almacenamiento y transferencia de energía, además constituye y componente principal en las estructuras de macromoléculas, tales como fosfolípidos y ácidos nucleicos, Es decir que está involucrado en todo proceso fisiológico de la planta (Fernández, 2007).

Calcio

Según Bonilla (2008) citado por Álvarez Mares et al. (2017) indica que el calcio está presente en buenas cantidades en la mayor parte de suelos y pocas veces actúa como factor limitante, excepto en suelos ácidos en los cuales es necesario la aplicación de sales cálcicas.

Fertilización orgánica

El uso de abonos orgánicos tales como el humus con Jacinto de agua influyen positivamente en el diámetro, largo y peso de los frutos de pimiento durante las primeras cosechas a diferencia de la fertilización convencional (Reyes et al., 2017).

El cultivo de pimiento incrementa su producción con la aplicación del carbón vegetal de preparaciones artesanales (Briones López et al., 2017).

2.11.2 Aporques

Esta actividad consiste en aportar suelo de manera superficial en la base del tallo para reforzarlo y darle una buena estabilidad a la planta a medida que va creciendo, esto también favorece al surgimiento de nuevas raíces secundarias, lo cual dará lugar a un sistema radicular más fuerte, además de evitar exceso de humedad en el cuello de la planta, esa actividad se suele realizar 10 días después del trasplante luego del segundo riego. En épocas calurosas y en suelos enarenado esta actividad se la debe realizar en horas de la mañana o al atardecer ya que la arena puede alcanzar altas temperaturas provocando quemaduras en el tallo (Reche, 2010).

2.11.3 Despunte

El proceso de despunte en la cuarta ramificación produce un mayor rendimiento por área sembrada, en relación al despunte a la tercera bifurcación sin perjudicar el peso promedio de fruto (Sánchez del Castillo et al., 2017).

2.11.4 Control de arvenses

Alcántara Braña et al. (2007) indican que hay algunos métodos y técnicas que permiten el control de arvenses sin el uso de herbicidas. Ya sean métodos preventivos que consiste en evitar la dispersión de semillas de especies no deseadas, también métodos culturales tales como la rotación de cultivos, y por último métodos físicos y biológicos de los cuales hay una gran variedad.

2.11.5 Riego y drenaje

De acuerdo con Rivera (2012) citado por Ocaña (2020) señala que el riego es una labor antigua, la cual consiste en la incorporación de agua de forma artificial para el correcto desarrollo del cultivo, esta actividad en sí es el aporte adecuado de agua en el cultivo, para lograr que no sufra de una reducción en el rendimiento y en la producción.

El cultivo de pimiento necesita suelos profundos, alto contenido en materia orgánica, bastante aireados y con un drenaje bueno, porque en los suelos con demasiada humedad provocan asfixia radicular y problemas fitosanitarios (Dionizis N, Potter W, Sepúlveda R, 2013).

2.12 Plagas

Las principales plagas en el cultivo de pimiento son:

2.12.1 Pulgón

En cultivos hortícolas es muy común encontrarnos con los pulgones siendo de mayor relevancia tres especies: *Aphis gossypii* (Glover), *Myzus persicae* (Sulzer) y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemíptera: Aphididae). Esta plaga puede producir grandes pérdidas económicas, debido a su rápida aparición y los daños que causan, ya sea por la succión de savia, o por la transmisión de virus, especialmente en cultivos hortícolas (Castresan et al., 2013).

Para el control de esta plaga puede se pueden realizar procedimientos preventivos, curativos o erradicantes. Sin embargo, al ser transmisores de virus, en hortalizas no se debe tener poblaciones de esta plaga en su forma alada, especialmente en las primeras fases de desarrollo de la planta. El método de control tiene que impedir la transmisión de los virus. Ya que es una labor muy difícil, hay que centrarse principalmente en estrategias preventivas (Estay, 2003).

2.12.2 Trips

Según Macián et al. (2014) indican que entre las principales causas de la limitación de la producción en pimiento son los trips, por su periódica presencia y ataques que ocasionan. Los adultos de trips más comunes en el cultivo de pimiento son *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera – Thripidae y *Frankliniella schultzei* (Trybom).

Cruz Peñaherrera (2018) en base a su investigación, ha determinado un extracto botánico eficaz para el control trips en pimiento, indica que fue el extracto de Ruda + Ajo + Quinoa (3000cc/ha) el cual presentó un gran porcentaje de eficacia logrando buenos resultado en campo para controlar el trips en el cultivo de pimiento.

2.12.3 Araña roja

Arias (2013) indica que los adultos se caracterizan por ser de pequeño tamaño, con forma redondeada y de color amarillento. Los daños se ocasionan al alimentarse de la planta. Estas

arañas clavan un estilete por el cual succionan los jugos y resultado de esta succión los tallos producen poca densidad foliar y las hojas se enrollan.

2.12.4 Mosca Blanca

De acuerdo con Ballina-Gómez et al. (2013) citado en Alvarado & Laurentin (2013) indica que la característica principal de la mosca blanca radica en que es un insecto fitófago y polífago, por lo cual ocasiona daños considerables en cultivos comerciales como tabaco, ajonjolí y numerosas hortalizas entre las cuales está el pimiento.

En el cultivo de pimiento se pueden encontrar presentes una buena cantidad de especies de micro himenópteros que parasitan y controlan de forma natural las poblaciones de *B. tabaci*. La especie que predomina en este género es el *Eretmocerus mundus* y suele estar presente durante toda la fase de cultivo a diferencia de *Encarsia* que se presenta en algunos momentos. (Maza et al., 2013)

2.13 Enfermedades

2.13.1 Phytophthora capsici

De acuerdo con Romero (1988) citado por Pérez-moreno et al. (2003) indica que entre los primeros síntomas está el necrosamiento y pudrición radicular específicamente las raíces secundarias y terciarias las cuales son responsables de la absorción de agua, después se manifiestan marchitamientos de la planta y luego la pudrición del fruto. El avance del hongo por el pedúnculo del fruto, el tallo y ramas provoca la muerte de la planta. En temperaturas idóneas como 25 a 28°C acompañado de alta humedad en el suelo este hongo es letal, ya que es capaz de matar a plantaciones enteras.

De acuerdo con Ezziyyani et al. (2005) indica en su investigación que la temperatura influye en el desarrollo de este patógeno, señala que a 30 °C la agresividad del patógeno es mayor que a temperatura menores como 23 °C.

Para el control biológico el hongo *Trichoderma* presenta buenas características ya que puede combatir enfermedades provocadas hongos patógenos del suelo, especialmente de los géneros *Sclerotium*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Fusarium* entre otros. El *Trichoderma* se desempeña como hiperparásito que generan metabolitos antifúngicos y

enzimas hidrolíticas que permiten cambios en la estructura a nivel celular, como la granulación, vacuolización, desintegración del citoplasma y también la lisis celular, presentes en los organismos (Ezziyyani et al., 2004).

2.13.2 Damping off

De acuerdo con Cervantes (2005) citado por Medrano Echalar & Ortunño (2007) indica que el Damping off es una enfermedad comúnmente llamada “mal de almaciguera”, provocada por tres patógenos fúngicos presentes en el suelo que atacan a una gran cantidad de cultivos. *Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Pythium* son hongos causantes de esta enfermedad. Estos hongos atacan a las plántulas antes o después de la germinación ya que el medio de infección es el suelo.

Bajsa et al. (2005) indica que investigaciones realizadas en el Laboratorio de Ecología Microbiana del IIBCE, han propiciado la selección de cepas nativas de *Pseudomonas* fluorescentes que ayudan a controlar fitopatógenos de los géneros *Rhizoctonia* y *Pythium*. experimentos efectuados en campo verificó el efecto protector del damping off de tres cepas de *Pseudomonas. fluorescens* usadas.

2.13.3 Potyvirus

De acuerdo con Ivanov et al. (2014) citado por Arana Labrada et al. (2015) indica que potyvirus se transmite por áfidos de forma indirecta. Estos insectos son polífagos, se alimentan de una gran variedad de cultivos en los cuales provocan daños de gran importancia económica y además pueden ser letales para los cultivos.

Según Depestre T. (2002) citado por Rodríguez et al. (2018) La utilización del control genético es el más utilizado por los fitomejoradores, ya que constituye una de las mejores alternativas para el manejo del cultivo, al obtener líneas de pimiento multiresistentes a enfermedades y ser utilizados para dar origen a nuevos híbridos más resistentes.

2.14 Cosecha y comercialización

Cosecha

Normalmente el pimiento se cosecha en el momento que las frutas han desarrollado completamente su tamaño, el fruto debe estar firme y crujiente al presionarlas levemente, y

con la cáscara brillante. Los frutos de color verde que aún no están fisiológicamente hechos se las cataloga de calidad baja por estar blanda y perder humedad fácilmente, suelen marchitarse y arrugarse. Cuando se cosecha el pimiento en su etapa madura requiere un mejor manejo postcosecha ya que el fruto es más susceptible a daños mecánicos (Fornaris, 2005).

Comercialización

En la producción de pimiento los productores pueden verse afectados en el proceso de comercialización tanto en la oferta como en la demanda. De igual manera los diferentes canales por los que atraviesa para llegar al consumidor. Lo que ocasiona que la mayoría de productores reduzcan el área de producción y en algunos casos que abandonen este proceso productivo, ocasionando problemas económicos por no tener un proceso continuo que les permita mantener el mercado, provocando desempleo, baja de la rentabilidad e incremento de la pobreza lo cual impide el desarrollo de la comunidad (Cañarte-Bello et al., 2018).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área experimental

El experimento fue desarrollado en la granja experimental del Colegio Técnico Agropecuario Eugenio Espejo, en la parroquia La Victoria del cantón La Lajas, el terreno donde se desarrolló el ensayo se ubica en las coordenadas 3°47'40.00" Latitud Sur y 80° 3'50.57" longitud Oeste con una altitud de 394 msnm.

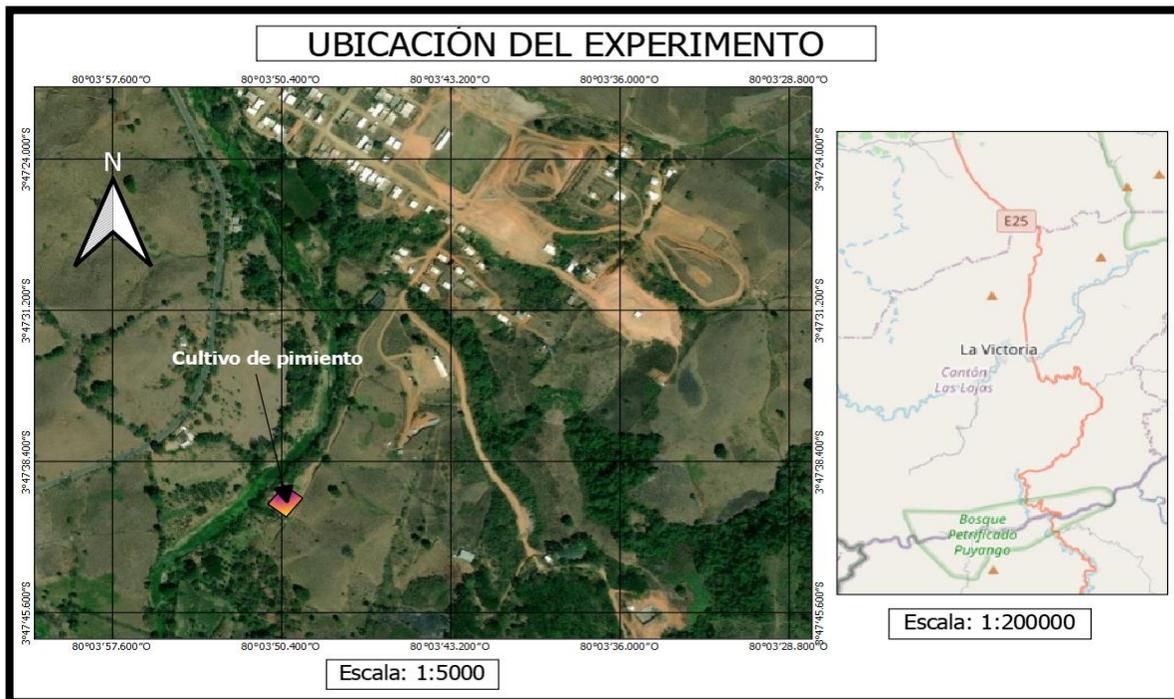


Figura 4. Ubicación de la zona del experimento.

3.2 Caracterización de la zona del experimento

De acuerdo con Chuchuca (2014) indica que el nivel de fertilidad de los suelos en el cantón Las Lajas es moderada en aproximadamente 54% de toda la superficie. También señala que la clase textural predominante en estos suelos es franca arenosa y que además estos suelos son muy ácidos, con un nivel de carbono orgánico y materia orgánica baja, pero con niveles altos de calcio potasio y magnesio.

De acuerdo con GAD LAS LAJAS (2015) indica que la precipitación promedio anual es de 634 mm presentando una máxima precipitación de 133 mm en marzo y una precipitación

mínima de 6 mm, en agosto. Presenta una temperatura promedio anual de 25.5° C. y una temperatura máxima de 30° C presente en el mes de abril y con 21° C de temperatura mínima en septiembre. Con una humedad promedio de 70% con evaporación anual de 1.145 mm, máxima de 113 mm en diciembre y evaporación mínima de 7 mm en junio.

3.3 Diseño del experimento

En el establecimiento del experimento se aplicó el diseño cuadrado latino simple en el factor de estudio que se controló fueron los 4 cultivares (Tabla 2). Para reducir el efecto provocado por factores no controlados como la humedad del suelo y la fertilidad se ubicó las unidades experimentales en columnas e hileras, con 4 repeticiones en cada tratamiento dando un total de 16 unidades experimentales.

Tabla 2. Tratamientos objeto de estudio en la investigación.

TRATAMIENTO	CULTIVAR	Características
T-1 (A)	Padrón	Pequeño de aproximadamente 4cm
T-2 (B)	Cubanelle	Pequeño de color verde claro
T-3 (C)	Marconi	Pimiento dulce y alargado
T-4 (D)	Yolo Wonder	Fruto ancho de forma cuadrangular

3.4 Caracterización de cultivares estudiados

- **Cultivar Padrón**

Según Bao et al. (2003) este cultivar puede llegar a tener una altura de 128,82 cm, la altura de la cruz se ubica a los 30,88 cm. En cuanto a frutos comerciales su tamaño es de 4,13 cm de longitud y 1,80 cm de ancho, con un peso de 4,68 gramos, mientras que su fruto maduro puede llegar a tener 7,39 cm de longitud, ancho de 3,12 cm y un peso de 19,3 gramos.

- **Cultivar Cubanelle**

Según la página LowFatLifestyle (2009) citado por Orellana Yanza & León Pacheco (2011) señala que el pimiento Cubanelle es un cultivar dulces de la especie *Capsicum annum* que presenta un color verde amarillento cuando aún, pero si se lo deja madurar puede lograr obtener un color rojo brillante. comparado con otros pimientos su carne es un poco más

delgada, y presenta un aspecto más arrugado y su principal uso es extensamente en la cocina utilizado comúnmente en guisos, ensaladas, para pizzas. Ricos en vitamina C y maduran aproximadamente a los 75 días.

- **Cultivar Marconi**

De acuerdo con Orellana Yanza & León Pacheco (2011) describen al pimiento Marconi como un cultivar con frutos carnosos y grandes, su siembra se realiza en semilleros y en el momento del trasplante se los ubica a una distancia de 40 a 50 cm entre planta. Es utilizado para asar en parrilla como para rellenar. Este cultivar produce pimientos de 15 a 20 cm de longitud. Es un cultivar resistente al virus del mosaico del tabaco y de la papa, lo que se refleja en el desarrollo y rendimiento. Este pimiento se puede cosechar en verde aproximadamente a los 72 días después del trasplante.

- **Cultivar Yolo Wonder**

El cultivar Yolo Wonder es un pimiento semiprecoz. Es una planta vigorosa y bastante productiva. Posee frutos carnosos, cuadrados y de carne gruesa, son de color intenso. Cuando está maduro presenta un color rojo, con carne dulce y compacta (Agrosad, 2014).



Figura 5. Sobre de las semillas de los cultivares utilizados en el experimento.

3.5 Croquis del experimento

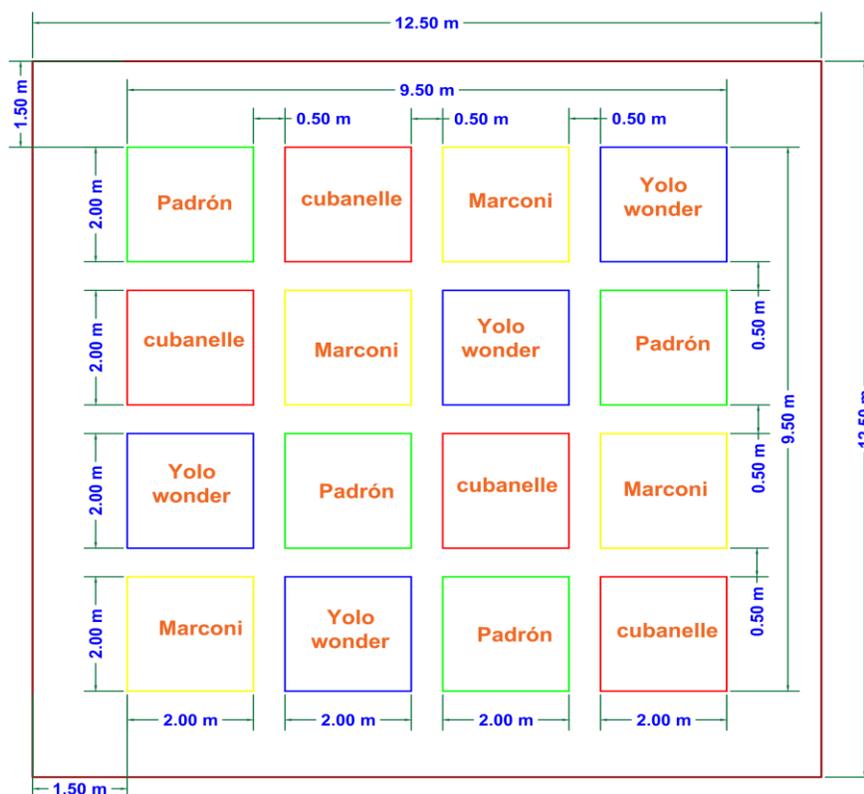


Figura 6. Diseño del experimento.

3.6 Especificidades del diseño

Tabla 3. Características del diseño

Unidades experimentales	16
Área de cada UE (m ²)	4
Área bruta del experimento (m ²)	90.25
Área neta (m ²)	64
Número de Tratamientos	4
Número de Repeticiones	4
Marco de plantación en (m)	0.30 x 0.4
Plantas por unidad experimental (plantas)	30

3.7 Modelo matemático

$$Y_{ijh} = \mu + \tau_i + \beta_j + Y_h + \varepsilon_{ijh}$$

Donde:

Y_{ijh} : observación obtenida en el i-ésima columna y en la h-ésima hilera (VD estudiada).

μ : media general de la variable respuesta.

τ_i : efecto del i-ésimo tratamiento, o sea, es el efecto de los niveles o versiones del factor de estudio.

β_j : efecto de la j-ésima columna.

Y_h : efecto de la h-ésima hilera.

ε_{ijh} : error experimental asociado con la desviación en el i-ésimo tratamiento, en la j-ésima columna y en la h-ésima hilera (error asociado a la respuesta Y_{ijh}). Es la parte de la variable Y_{ijh} no explicada ni por μ ni τ_i .

3.8 Manejo agronómico del experimento

3.8.1 Pre germinación

Para obtener un buen número de plántulas y evitar desperdicio de semillas se realizó el pre germinado de las mismas, para lo cual se ocupó servilletas de cocina, fundas plásticas con cierre y un corcho. Primero se colocaron las semillas entre las servilletas cubriéndose totalmente, luego con la ayuda de un atomizador se humedecieron las servilletas y se las colocó dentro de cada funda plástica identificando el cultivar al que pertenecen y finalmente se las depositó durante tres días en un corcho cerrado con la finalidad de mantener la humedad y temperatura adecuada para la germinación (Figura 7).



Figura 7. Semillas en proceso de pregerminado.

3.8.2 Preparación del sustrato

En la preparación del sustrato se elaboró la mezcla de suelo arenoso con materia orgánica (humus de lombriz y hojarasca), lo cual permitió obtener un sustrato óptimo para la germinación de la semilla y desarrollo de las plántulas (Figura 8). Además, este sustrato fue desinfectado con una solución de formol al 1 %.



Figura 8. Sustrato preparado para colocar en bandejas germinadoras.



Figura 9. Llenado de bandejas germinadoras con el sustrato.

3.8.3 Siembra en bandejas germinadoras

Luego de obtener las semillas germinadas necesarias se realizó la siembra en las bandejas germinadoras depositando una semilla en cada cavidad de la bandeja germinadora y cubriéndose con una fina capa del sustrato previamente preparado (Figura 11).



Figura 10. Semillas de pimiento germinadas.



Figura 11. Siembra en bandejas germinadoras.

3.8.4 Control fitosanitario en bandejas germinadoras

Para evitar la presencia y propagación de hongos fitopatógenos en las bandejas germinadoras se eliminaron las plántulas que presentaban daños en la base del tallo y posterior a la

eliminación se aplicó canela molida al pie de cada plántula para prevenir o eliminar la presencia de patógenos en el suelo ya que contiene sustancias antifúngicas (Figura 12).



Figura 12. Aplicación de canela en las bandejas germinadoras.

3.8.5 Limpieza y adecuación del terreno

La limpieza y adecuación del terreno se realizó en un conjunto de actividades, entre las cuales están: la eliminación de arvenses, la medición del terreno, el encuadre y delimitación de las unidades experimentales. La eliminación de arvenses se realizó de forma manual con la ayuda de machete y lampilla y para la medición y encuadre del terreno se ocupó flexómetro y piola, para este proceso se utilizó el método del triángulo rectángulo (3-4-5).



Figura 13. Limpieza del terreno.



Figura 14. Medición y encuadre del área experimental.

3.8.6 Preparación del suelo

Con la ayuda de azadón y barreta se removió el suelo en cada unidad experimental con una profundidad de 25cm, esta actividad tiene como propósito airear el suelo dándole una estructura granular adecuada permitiendo un mejor desarrollo radicular y un óptimo drenaje interno, además, se realizó el surcado en cada unidad experimental haciendo montículos altos para evitar encharcamientos alrededor de las plantas (Figura 15).



Figura 15. Remoción del suelo.



Figura 16. Elaboración de surcos.

3.8.7 Trasplante

El trasplante se efectuó después de 30 días de la siembra en las bandejas germinadoras, para esta actividad se utilizó un flexómetro y una estaca pequeña para realizar los orificios en el suelo. El trasplante se realizó con un distanciamiento de 30 cm entre planta y 40 cm entre hilera.



Figura 17. Trasplante al terreno.

3.8.8 Aplicación de enraizador

Después del trasplante se realizó la aplicación de un enraizador (Phyto Root) 50 cc en 20 litros de agua para el crecimiento radicular y la adaptación de las plántulas al nuevo terreno.



Figura 18. Enraizador aplicado a después del trasplante.

3.8.9 Aporque

Esta actividad se la fue realizando periódicamente a medida que iban creciendo las plantas para cubrir las nuevas raicillas que han emergido en la base del tallo y evitar volcamiento de las plantas.



Figura 19. Aporque.

3.8.10 Fertilización

Luego del trasplante se realizó la aplicación de un fertilizante foliar (Fuerza verde) cada 15 días con la ayuda de un atomizador.



Figura 20. Aplicación de fertilizante foliar.

3.8.11 Aplicación de fungicida

Durante el crecimiento vegetativo se aplicó una solución de fungicida sistémico al pie de cada planta (Fosetil Al) 10g en 20 litros de agua como preventivo contra el hongo mildiu.



Figura 21. Aplicación de fungicida al pie de cada planta de pimiento.

3.8.12 Aplicación de insecticida orgánico

Se aplicó purín de ortiga de forma foliar para repeler los principales insectos plagas de este cultivo como son el pulgón, la mosca blanca y la araña roja.



Figura 22. Aplicación de insecticida orgánico.

3.8.13 Elaboración de trampas cromáticas para insectos plagas

Se colocaron trampas cromáticas de color amarillo para control del pulgón y la mosca blanca y trampas azules para el control de trips. Estas trampas fueron elaboradas con plásticos de colores, aceite de cocina y estacas para colocarlas.



Figura 23. Trampa para el control de insectos plaga.

3.8.14 Aplicación de carbón vegetal

Se aplicó carbón vegetal para mejorar la fertilidad del suelo y mejorar la estructura del mismo, además el carbón tiene la capacidad de absorber los excesos de agua y liberarlo en periodos secos.



Figura 24. Aplicación de carbón vegetal como enmienda edáfica.

3.8.15 Medidas de protección del experimento

Debido a las fuertes lluvias que provocaron saturación hídrica del suelo acompañada del desbordamiento del río cercano al área experimental, se tuvo que realizar forzosamente el traslado de las plantas a un área segura, para esta labor se trasladó las plantas que se habían seleccionado para la toma de datos, es decir, 10 plantas de cada unidad experimental (figura 25). las plantas fueron colocadas con los cuidados y procedimientos adecuados en fundas plásticas de vivero con una medida de 30 x 40 cm y se las colocó en hileras dobles separando cada cultivar de estudio.



Figura 25. Reubicación de plantas seleccionadas para la toma de datos.



Figura 26. Daños ocasionados por fuertes lluvias y desbordamiento del río.

3.8.16 Cosecha

La recolección se realizó a los 75 días después del trasplante tomando en cuenta únicamente los frutos que han llegado a su completo desarrollo.

3.9 Variables a medir

Tabla 4. Variables a medir

Variable	Frecuencia de toma de datos	Unidad de medida
Altura de la primera bifurcación	Cada 15 días iniciando a los 30 días después del trasplante	Centímetros
Altura de la planta	Cada 15 días iniciando a los 30 días después del trasplante	Centímetros
Diámetro del tallo	Cada 15 días iniciando a los 30 días después del trasplante	Milímetros
Número de hojas activas	Cada 15 días iniciando a los 30 días después del trasplante	Hojas
Días a la floración	Inicio de la floración	Días
Número de frutos por planta	Al momento de la cosecha	Unidades
Diámetro del fruto	Al momento de la cosecha	Centímetros
Longitud del fruto	Al momento de la cosecha	Centímetros
Peso del fruto	Al momento de la cosecha	Centímetros

3.9.1 Altura de la primera bifurcación

Esta variable fue medida a partir del día 30 después del trasplante y continuando los días 45 y 60 después del trasplante, tomando el dato de altura en la primera bifurcación, es decir, en donde se diferencia las dos o tres ramas principales de la planta.

3.9.2 Atura de la planta

De igual manera los datos de esta variable fueron obtenidos en los días 30, 45 y 60 después del trasplante, midiendo la altura iniciando en la base del tallo hasta el último meristemo apical.

3.9.3 Diámetro del tallo

Con un pie de rey se midió el diámetro del tallo en los días 30, 45 y 60 después del trasplante, este dato fue expresado en milímetro y se lo tomó en la base del tallo principal de la planta.

3.9.4 Número de hojas activas

Se realizó el conteo de hojas activas en los días 30, 45 y 60 después del trasplante.

3.9.5 Días a la floración

Esta variable fue tomada dependiendo el desarrollo fisiológico de cada cultivar, el día a la floración fue tomado en el momento que presentaron flores alrededor del 50% de plantas en cada tratamiento.

3.9.6 Número de frutos por planta

Momento antes de la cosecha se procedió al conteo de frutos por planta de las 10 plantas seleccionadas de cada unidad experimental.

3.9.7 Longitud del fruto

Después de haber realizado la cosecha se tomó en cuenta los frutos de 10 plantas de cada unidad experimental y se procedió a medir desde la base del pedúnculo hasta el ápice del fruto, para lo cual se utilizó una cinta métrica y su medida fue expresada en cm.

3.9.8 Diámetro del fruto

En los mismos frutos utilizados para la medición de longitud se obtuvo los datos de diámetro, para la obtención de este dato se utilizó el calibrador o pie de rey con la media expresada en milímetros.

3.9.9 Peso del fruto

Para esta variable se pesó cada fruto seleccionado, para registrar el dato de esta variable se manejó una báscula digital y los datos fueron expresados en gramos.

3.9.10 Rendimiento agrícola

Se pesaron todos los frutos de cada unidad experimental y se lo convirtió en toneladas por hectárea.

3.10 Procedimiento estadístico

En la descripción de las variables de investigación se utilizaron medidas de resumen de datos (medidas de tendencia central y medidas de dispersión). Para determinar si posee estadísticamente diferencias significativas entre los cuatro cultivares de objeto de estudio en relación de altura de primera bifurcación, diámetro de tallo, altura de planta y número de hojas activas, se desarrolló un análisis de varianza (ANOVA) factorial intersujeto luego de cumplir con los supuestos del modelo lineal aditivo. Se efectuaron pruebas de rango en comparaciones múltiples de Duncan (prueba post-hoc) para determinar si existen similitudes o diferencias entre cultivares respecto a cada una de las variables medidas. Se efectuó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis cuando no se cumplió alguno de estos supuestos.

Se utilizaron gráficos de perfil para representar gráficamente los resultados (para visualizar interacción tratamientos-columnas y tratamientos-hileras) y gráficos de barras simples en las cuales se establecieron letras para la identificación de similitudes o diferencias en los cultivares de estudio.

Los datos obtenidos en el estudio se procesaron mediante la utilización del paquete estadístico SPSS versión 25 de prueba para Windows, con una confiabilidad en la estimación del 95% ($\alpha=0,05$).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Parámetros cuantitativos de desarrollo

4.1.1 Altura de la bifurcación a los 30 días después del trasplante

La prueba estadística indica que en altura de la bifurcación a los 30 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objeto de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la altura de la bifurcación es diferente (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la bifurcación a los 30 días después del trasplante.

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
30 días después de trasplante	Modelo corregido	772,497 ^a	9	85,833	43,192	0,000
	Interceptación	48108,096	1	48108,096	24208,376	0,000
	Tratamiento	754,256	3	251,419	126,516	0,000
	Error	298,087	150	1,987		
	Total	49178,680	160			
	Suma corregida	1070,584	159			

a. $R^2 = .722$ (R^2 ajustada = .705)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Padrón (\bar{X} =19.6 cm) y Marconi (\bar{X} =19.4 cm) alcanzaron los mayores valores de altura de la bifurcación a los 30 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, aunque diferentes estadísticamente con los cultivares Yolo Wonder (\bar{X} =15.6 cm) y Cubanelle (\bar{X} =14.8 cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 27).

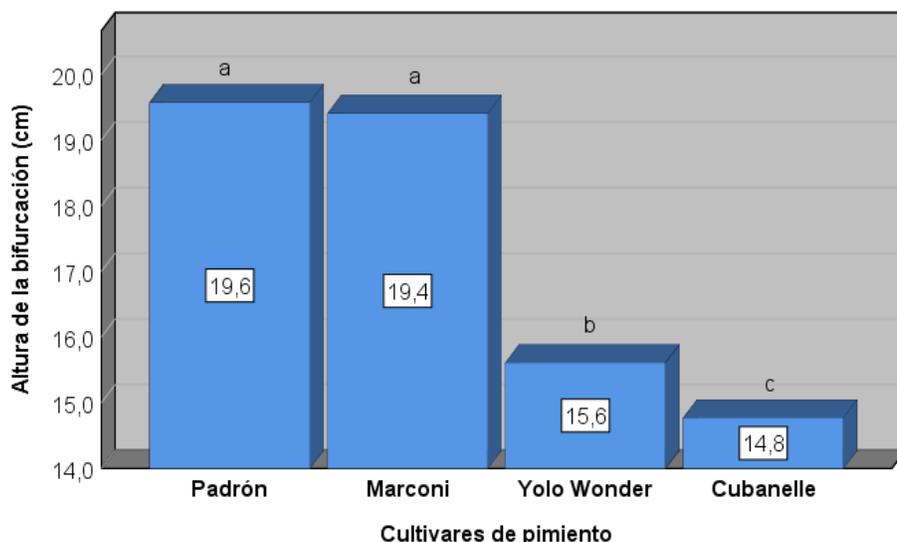


Figura 27. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la bifurcación a 30 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.2 Altura de la planta a los 30 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en altura de la planta a los 30 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objeto de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la altura de la planta es diferente (Tabla 6).

Tabla 6. Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la planta a los 30 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
30 días después de trasplante	Modelo corregido	1186,433 ^a	9	131,826	61,545	0,000
	Interceptación	62833,366	1	62833,366	29334,758	0,000
	Tratamiento	1146,681	3	382,227	178,449	0,000
	Error	321,291	150	2,142		
	Total	64341,090	160			
	Suma corregida	1507,724	159			

a. $R^2 = .787$ (R^2 ajustada = .774)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cuatro cultivares de estudio son diferentes estadísticamente en la variable altura de la planta a los 30 días después del trasplante, pero el cultivar Padrón ($\bar{X}=23.5$ cm) alcanzó el mayor valor, siguiéndole los cultivares Marconi ($\bar{X}=21.2$ cm), Cubanelle ($\bar{X}=17.8$ cm) y Yolo wonder ($\bar{X}=16.8$ cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 28).

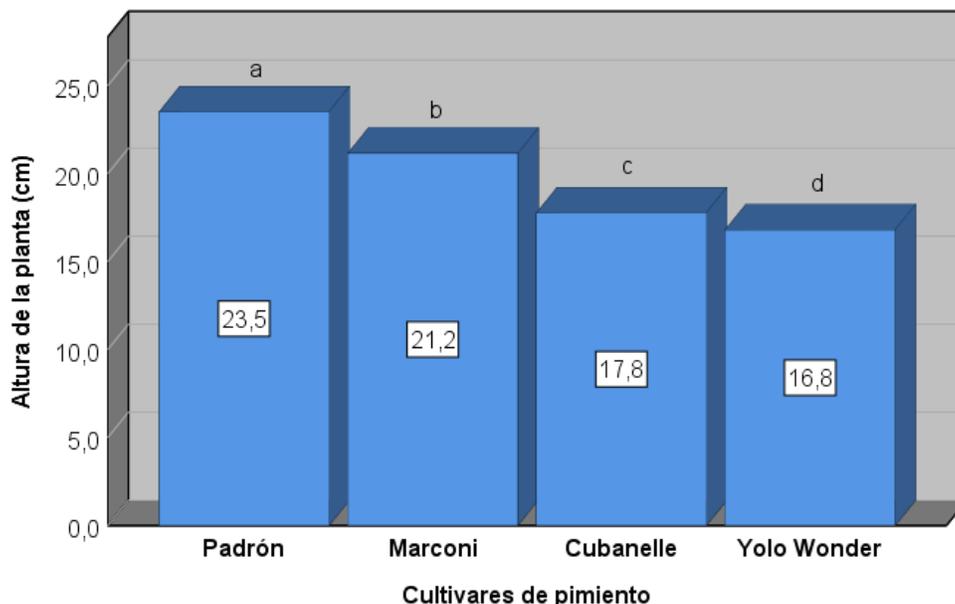


Figura 28. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la planta a los 30 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Orellana Yanza & León Pacheco (2011) en el cultivar Cubanelle registraron altura de planta de 12.16 cm 30 días después del trasplante, mientras que en el experimento se obtuvo 17.8 cm en el cultivar Cubanelle.

4.1.3 Número de hojas activas a los 30 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en número de hojas activas a los 30 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objeto de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar el número de hojas activas es diferente (Tabla 7).

Tabla 7. Prueba de efectos inter-sujetos para número de hojas activas a los 30 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
30 días después de trasplante	Modelo corregido	8639,006 ^a	9	959,890	53,965	0,000
	Interceptación	101253,906	1	101253,906	5692,499	0,000
	Tratamiento	7264,369	3	2421,456	136,134	0,000
	Error	2668,087	150	17,787		
	Total	112561,000	160			
	Suma corregida	11307,094	159			

a. $R^2 = .764$ (R^2 ajustada = .750)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Marconi ($\bar{X}=20.6$ hojas) y Yolo Wonder ($\bar{X}=20.4$ hojas) alcanzaron los valores más bajos de número de hojas activas a los 30 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón ($\bar{X}=36.7$ hojas) y Cubanelle ($\bar{X}=22.9$ hojas); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 29).

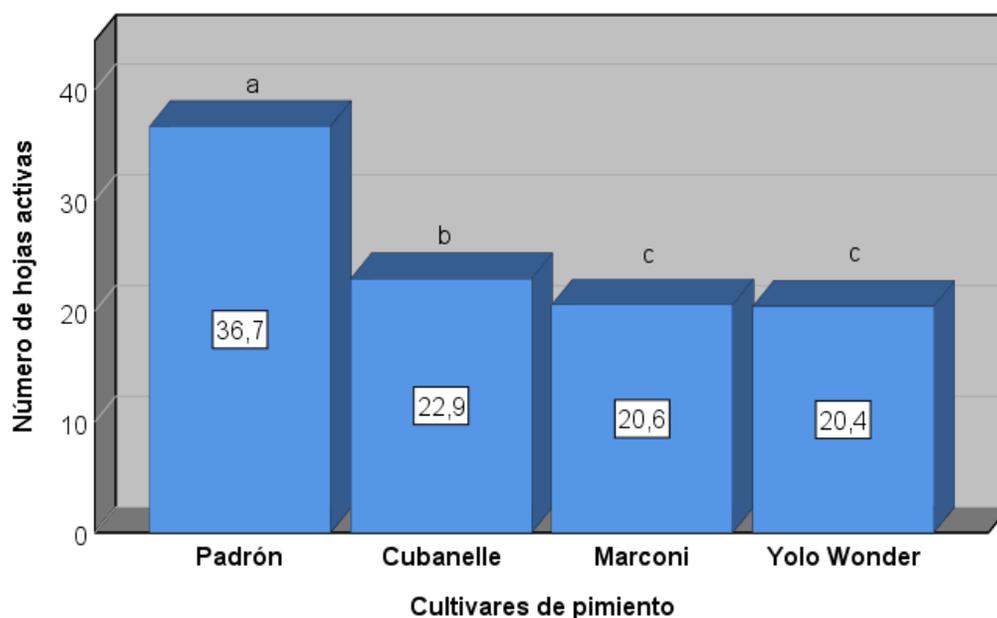


Figura 29. Influencia de cada cultivar de pimiento número de hojas a los 30 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.4 Diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar el diámetro del tallo es diferente (Tabla 8).

Tabla 8. Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
30 días después de trasplante	Modelo corregido	54,557 ^a	9	6,062	31,041	0,000
	Interceptación	3640,273	1	3640,273	18640,706	0,000
	Tratamiento	51,503	3	17,168	87,910	0,000
	Error	29,293	150	,195		
	Total	3724,124	160			
	Suma corregida	83,850	159			
a. R ² = .651 (R ² ajustada = .630)						

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Cubanelle (\bar{X} =4.16 mm) y Yolo Wonder (\bar{X} =4.29 mm) alcanzaron los valores más bajos de diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón (\bar{X} =5.52 mm) y Marconi (\bar{X} = 5.11 mm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 30).

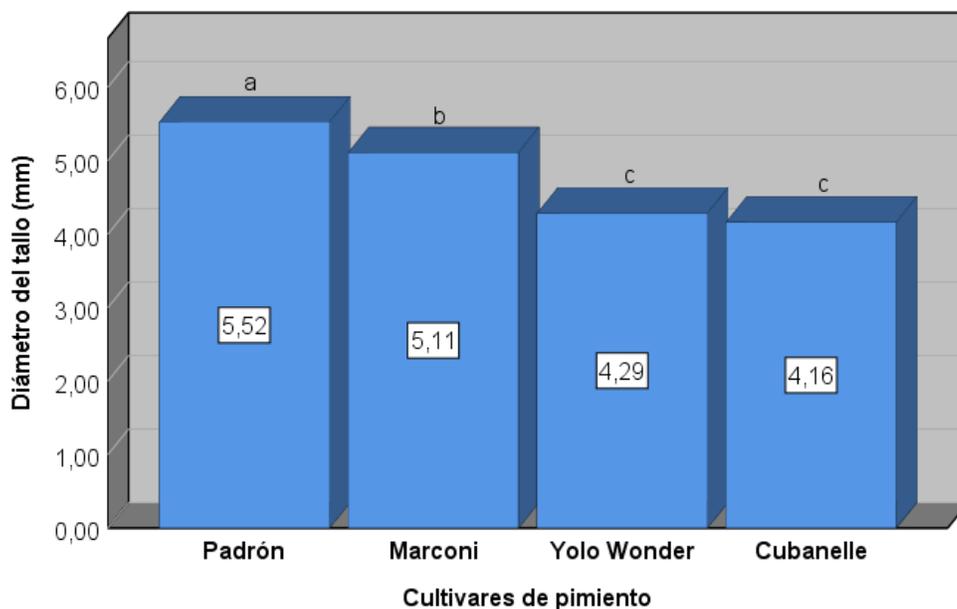


Figura 30. Influencia de cada cultivar de pimiento en diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Jimenez (2013) registra en el cultivar Marconi un diámetro de tallo de 5.74 mm el cual es superior con diferencia mínima respecto al valor obtenido en el experimento que fue de 5.11 mm.

4.1.5 Altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la altura de la bifurcación es diferente (Tabla 9).

Tabla 9. Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
45 días después de trasplante	Modelo corregido	1201,467 ^b	9	133,496	85,953	0,000
	Interceptación	54004,127	1	54004,127	34770,992	0,000
	Tratamiento	1166,320	3	388,773	250,315	0,000
	Error	232,971	150	1,553		
	Total	55438,565	160			
	Suma corregida	1434,438	159			

b. $R^2 = .838$ (R^2 ajustada = .828)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cuatro cultivares de estudio son diferentes estadísticamente en la variable altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante, pero el cultivar Padrón ($\bar{X}=21.9$ cm) alcanzó el mayor valor, siguiéndole los cultivares Marconi ($\bar{X}=20.5$ cm), Yolo Wonder ($\bar{X}=16.1$ cm) y Cubanelle ($\bar{X}=15.4$ cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 31).

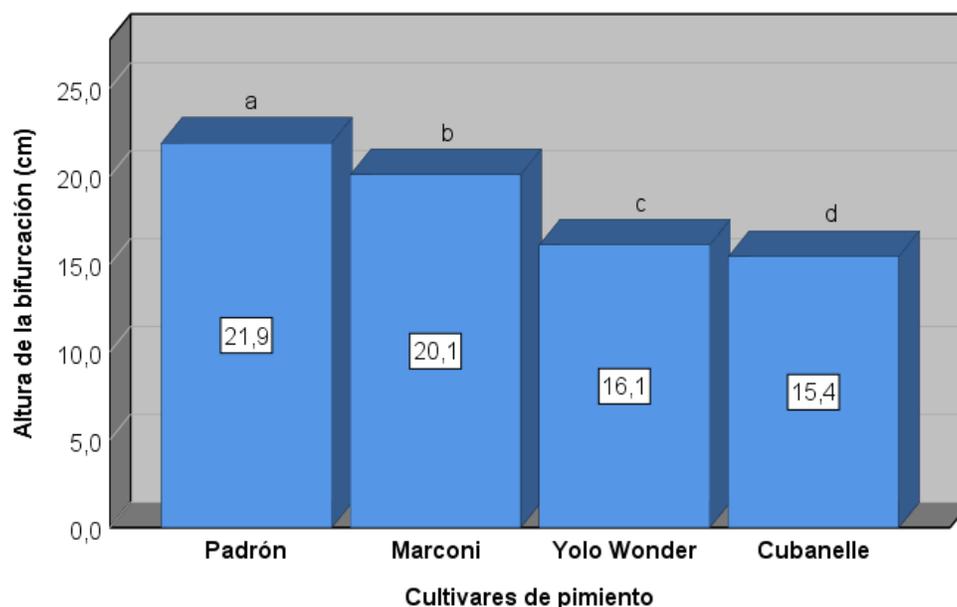


Figura 31. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la bifurcación a los 45 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.6 Altura de la planta a los 45 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en altura de la planta a los 45 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la altura de la planta es diferente (Tabla 10).

Tabla 10. Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la planta a los 45 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
45 días después de trasplante	Modelo corregido	3336,407 ^b	9	370,712	93,841	0,000
	Interceptación	121258,638	1	121258,638	30695,003	0,000
	Tratamiento	2923,551	3	974,517	246,686	0,000
	Error	592,565	150	3,950		
	Total	125187,610	160			
	Suma corregida	3928,972	159			
b. R ² = .849 (R ² ajustada = .840)						

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cuatro cultivares de estudio son diferentes estadísticamente en la variable altura de la planta a los 45 días después del trasplante, pero el cultivar Padrón (\bar{X} =32.8 cm) alcanzó el mayor valor, siguiéndole los cultivares Marconi (\bar{X} =30.1 cm), Cubanelle (\bar{X} =25.6 cm) y Yolo Wonder (\bar{X} =21.6 cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 28).

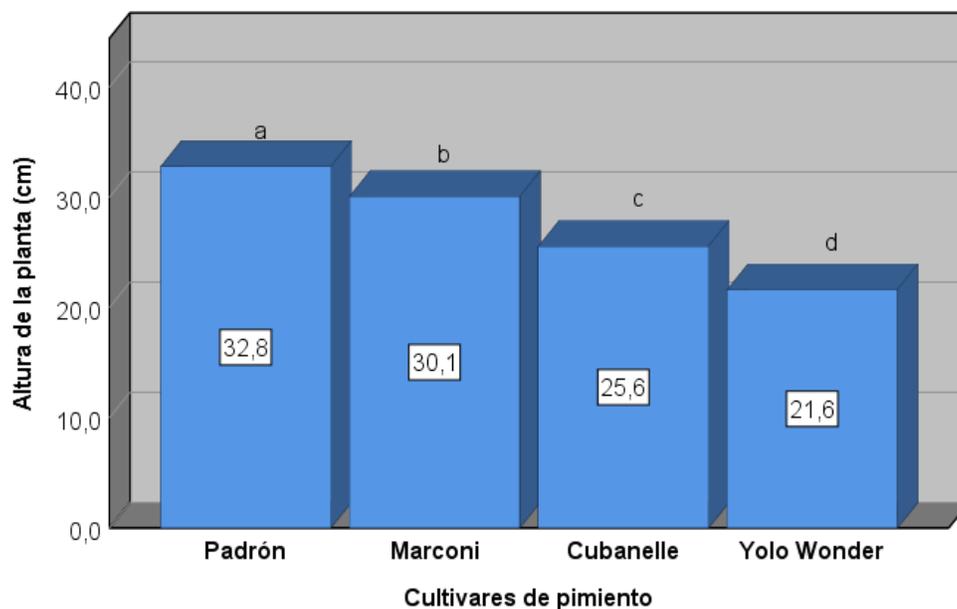


Figura 32. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la planta a los 45 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.7 Número de hojas activas a los 45 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en número de hojas activas a los 45 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar el número de hojas activas es diferente (Tabla 11).

Tabla 11. Prueba de efectos inter-sujetos para número de hojas activas a los 45 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
45 días después de trasplante	Modelo corregido	13797,856 ^b	9	1533,095	80,895	0,000
	Interceptación	178556,406	1	178556,406	9421,714	0,000
	Tratamiento	11983,319	3	3994,440	210,771	0,000
	Error	2842,738	150	18,952		
	Total	195197,000	160			
	Suma corregida	16640,594	159			

b. $R^2 = .829$ (R^2 ajustada = .819)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Marconi ($\bar{X}=27$ hojas) y Yolo Wonder ($\bar{X}=27$ hojas) alcanzaron los valores más bajos de número de hojas activas a los 45 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón ($\bar{X}=48$ hojas) y Cubanelle ($\bar{X}=31$ hojas); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 33).

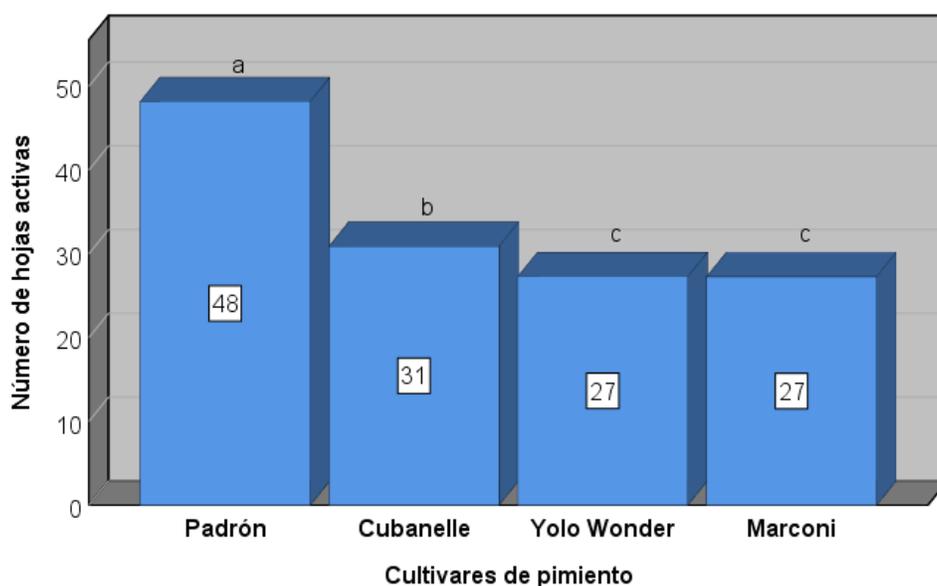


Figura 33. Influencia de cada cultivar de pimiento el número de hojas a los 45 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.8 Diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar el diámetro del tallo es diferente (Tabla 12).

Tabla 12. Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
45 días después de trasplante	Modelo corregido	60,371 ^b	9	6,708	33,521	0,000
	Interceptación	5733,271	1	5733,271	28650,584	0,000
	Tratamiento	57,227	3	19,076	95,327	0,000
	Error	30,017	150	,200		
	Total	5823,659	160			
	Suma corregida	90,388	159			

b. $R^2 = .668$ (R^2 ajustada = .648)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Cubanelle ($\bar{X}=5.38$ mm) y Yolo Wonder ($\bar{X}=5.43$ mm) alcanzaron los valores más bajos de diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón ($\bar{X}=5.76$ mm) y Marconi ($\bar{X}= 5.37$ mm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 34).

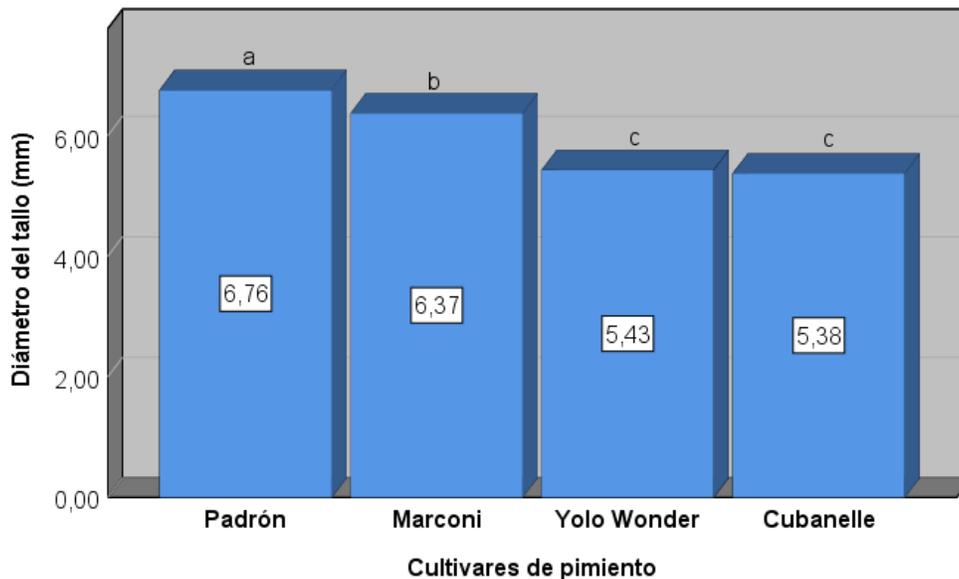


Figura 34. Influencia de cada cultivar de pimiento en el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.9 Altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la altura de la bifurcación es diferente (Tabla 13).

Tabla 13. Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante.

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
60 días después de trasplante	Modelo corregido	1198,254 ^c	9	133,139	85,604	0,000
	Interceptación	56584,245	1	56584,245	36381,532	0,000
	Tratamiento	1164,266	3	388,089	249,526	0,000
	Error	233,295	150	1,555		
	Total	58015,795	160			
	Suma corregida	1431,550	159			
c. $R^2 = .837$ (R^2 ajustada = .827)						

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cuatro cultivares de estudio son diferentes estadísticamente en la variable altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante, pero el cultivar Padrón ($\bar{X}=22.3$ cm) alcanzó el mayor valor, siguiéndole los cultivares Marconi ($\bar{X}=20.5$ cm), Yolo Wonder ($\bar{X}=16.5$ cm) y Cubanelle ($\bar{X}=15.9$ cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 31).

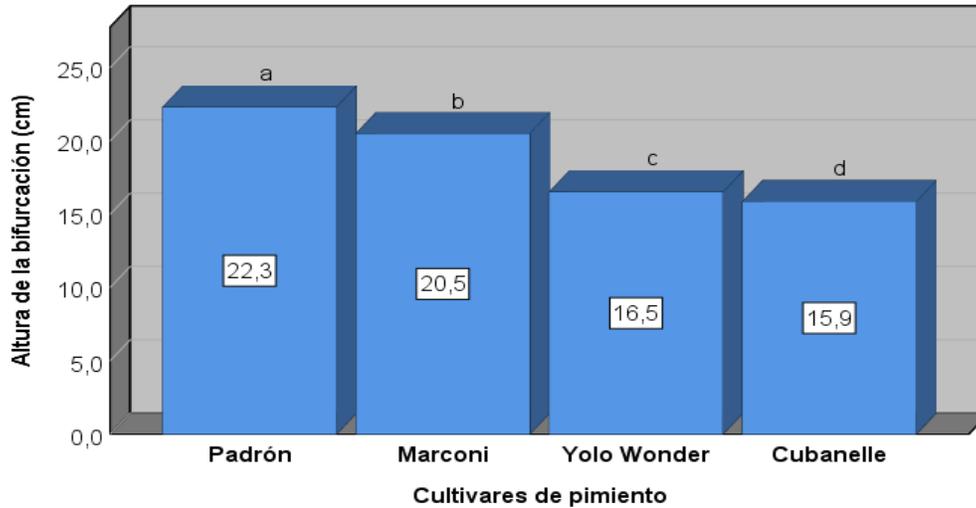


Figura 35. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la bifurcación a los 60 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Bao et al. (2003) en el cultivar Padrón registró altura de la bifurcación de 30.88 cm al final del desarrollo de la planta.

4.1.10 Altura de la planta a los 60 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en altura de la planta a los 60 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la altura de la planta es diferente (Tabla 14).

Tabla 14. Prueba de efectos inter-sujetos para altura de la planta a los 60 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
60 días después de trasplante	Modelo corregido	4155,344 ^c	9	461,705	101,590	0,000
	Interceptación	245572,406	1	245572,406	54033,680	0,000
	Tratamiento	3911,171	3	1303,724	286,860	0,000
	Error	681,720	150	4,545		
	Total	250409,470	160			
	Suma corregida	4837,064	159			

c. $R^2 = .859$ (R^2 ajustada = .851)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cuatro cultivares de estudio son diferentes estadísticamente en la variable altura de la planta a los 30 días después del trasplante, pero el cultivar Padrón ($\bar{X}=44.8$ cm) alcanzó el mayor valor, siguiéndole los cultivares Marconi ($\bar{X}=42.7$ cm), Cubanelle ($\bar{X}=37.1$ cm) y Yolo Wonder ($\bar{X}=32.1$ cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 36).

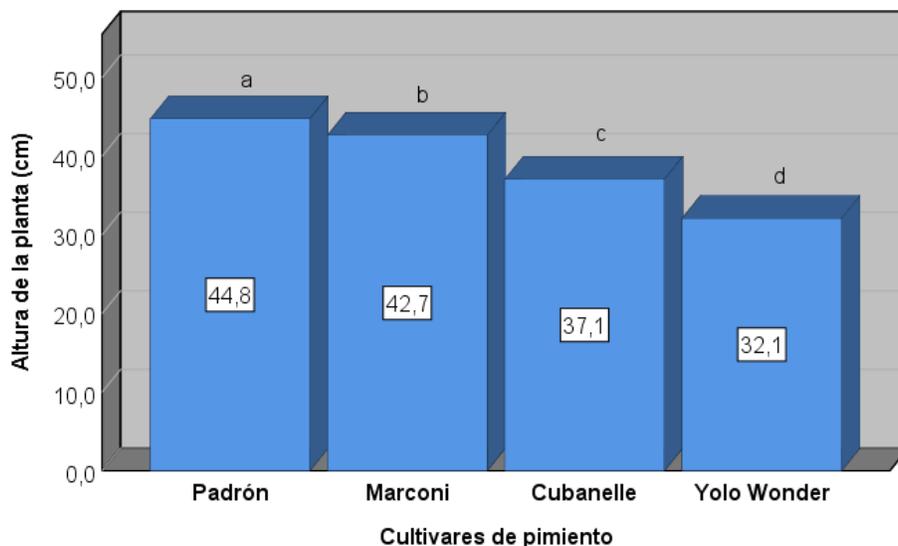


Figura 36. Influencia de cada cultivar de pimiento en la altura de la planta a los 60 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Orellana Yanza & León Pacheco (2011) en el cultivar Cubanelle registraron una altura promedio de 32.32 cm el cual es menor pero se aproxima a los 37.1 cm el cual se obtuvo en el experimento.

4.1.11 Número de hojas activas a los 60 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en número de hojas activas a los 60 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar el número de hojas activas es diferente (Tabla 15).

Tabla 15. Prueba de efectos inter-sujetos para número de hojas activas a los 60 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
60 días después de trasplante	Modelo corregido	20262,306 ^c	9	2251,367	85,146	0,000
	Interceptación	296614,506	1	296614,506	11217,870	0,000
	Tratamiento	17890,069	3	5963,356	225,532	0,000
	Error	3966,187	150	26,441		
	Total	320843,000	160			
	Suma corregida	24228,494	159			

c. $R^2 = .836$ (R^2 ajustada = .826)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Marconi ($\bar{X}=35.3$ hojas) y Yolo Wonder ($\bar{X}=35.6$ hojas) alcanzaron los valores más bajos de número de hojas activas a los 60 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón ($\bar{X}=61.1$ hojas) y Cubanelle ($\bar{X}=40.3$ hojas); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 37).

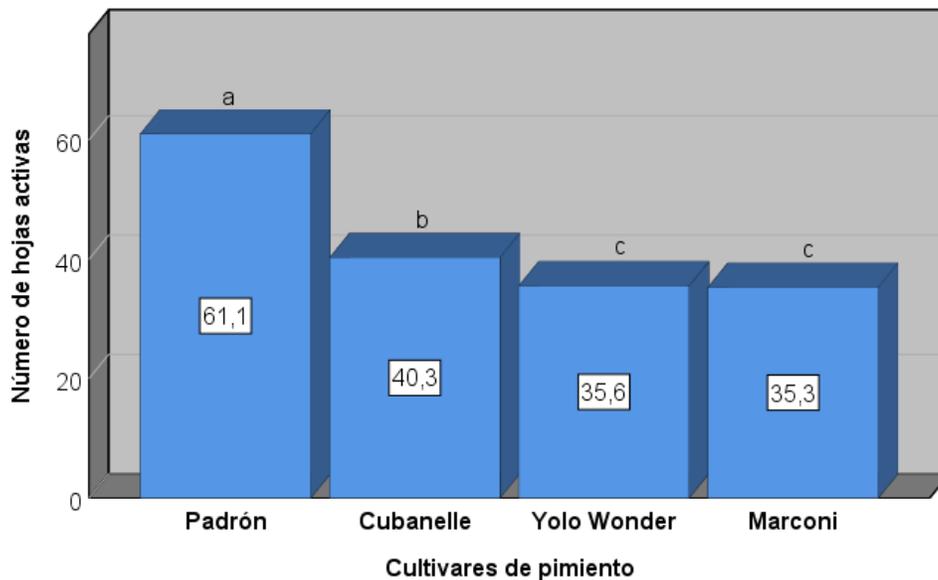


Figura 37. Influencia de cada cultivar de pimiento en el número de hojas a los 60 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

4.1.12 Diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante

La prueba estadística muestra que en el diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar el diámetro del tallo es diferente (Tabla 16).

Tabla 16. Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
60 días después de trasplante	Modelo corregido	66,793 ^c	9	7,421	19,818	0,000
	Interceptación	8612,611	1	8612,611	22999,010	0,000
	Tratamiento	61,764	3	20,588	54,978	0,000
	Error	56,172	150	,374		
	Total	8735,575	160			
	Suma corregida	122,964	159			
c. $R^2 = .543$ (R^2 ajustada = .516)						

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Cubanelle ($\bar{X}=6.74$ mm) y Yolo Wonder ($\bar{X}=6.71$ mm) alcanzaron los valores más bajos de diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón ($\bar{X}=8.10$ mm) y Marconi ($\bar{X}= 7.80$ mm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 38).

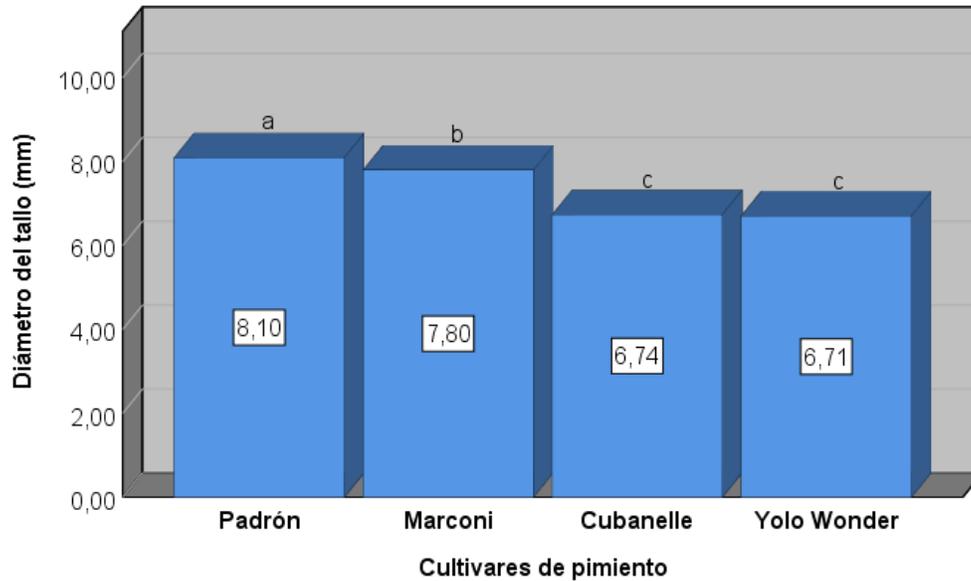


Figura 38. Influencia de cada cultivar de pimiento en diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p -valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Jimenez (2013) indica que en el cultivar Marconi obtuvo 10.26 mm de diámetro de tallo el cual superior al obtenido en el experimento.

4.1.13 Días a la floración

La prueba estadística muestra que en días a la floración después del trasplante se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p -valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar los días a la floración son diferentes (Tabla 17).

Tabla 17. Prueba de efectos inter-sujetos para días a la floración.

Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Modelo corregido	213,063 ^a	9	23,674	24,177	0,000
Intersección	25520,063	1	25520,063	26063,043	0,000
Tratamiento	191,188	3	63,729	65,085	0,000
Error	5,875	6	,979		
Total	25739,000	16			
Suma corregida	218,938	15			

a. $R^2 = ,973$ (R^2 ajustada = ,933)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Padrón ($\bar{X}=40$ días) y Marconi ($\bar{X}=40$ días) alcanzaron valores intermedios de días a la floración después del trasplante presentando igualdad entre ellos, aunque diferentes estadísticamente con los cultivares Yolo Wonder ($\bar{X}=45$ días) que su floración se vio más tardía respecto a los otros cultivares y Cubanelle ($\bar{X}35$ días) siendo este el cultivar el que presentó precocidad en su floración; lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 39).

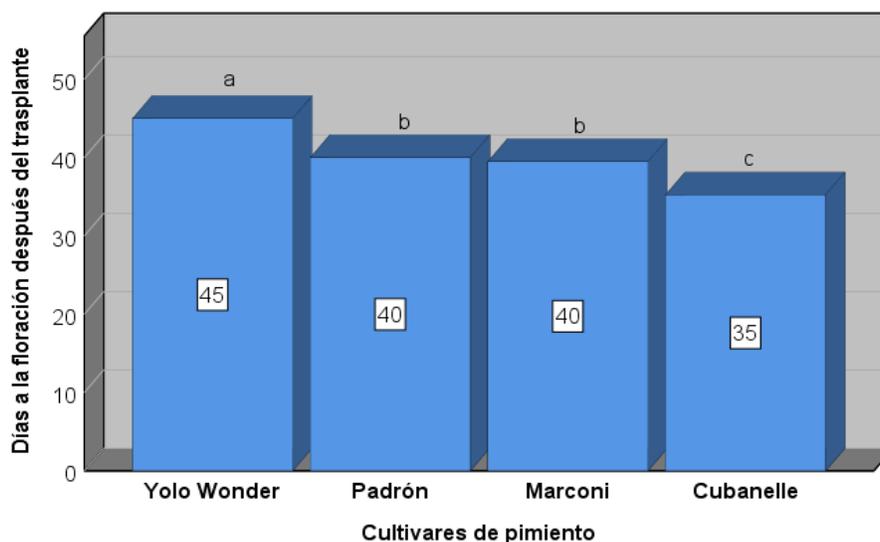


Figura 39. Influencia de cada cultivar en los días a la floración después del trasplante.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Flores (2015) en el cultivar Cubanelle registro su floración a los 30.75 días.

4.2 Parámetros cuantitativos de producción

4.2.1 Número de frutos por planta

La prueba estadística muestra que en número de frutos por planta en la primera cosecha se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p -valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características de cada cultivar el número de frutos por planta es diferente (Tabla 18).

Tabla 18. Prueba de efectos inter-sujetos para el número de frutos por planta.

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Primera cosecha (70 días después del trasplante)	Modelo corregido	205,506 ^a	9	22,834	26,930	0,000
	Interceptación	1398,306	1	1398,306	1649,108	0,000
	Tratamiento	197,719	3	65,906	77,727	0,000
	Error	127,188	150	,848		
	Total	1731,000	160			
	Suma corregida	332,694	159			
a. $R^2 = .618$ (R^2 ajustada = .595)						

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Cubanelle (\bar{X} =3 frutos) y Marconi (3 frutos) alcanzaron valores intermedios de número de frutos por planta en la primera cosecha presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente con los cultivares Yolo Wonder (2 frutos cm) que presentó el menor valor y Padrón (5 frutos) alcanzando el mayor valor; lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 40).

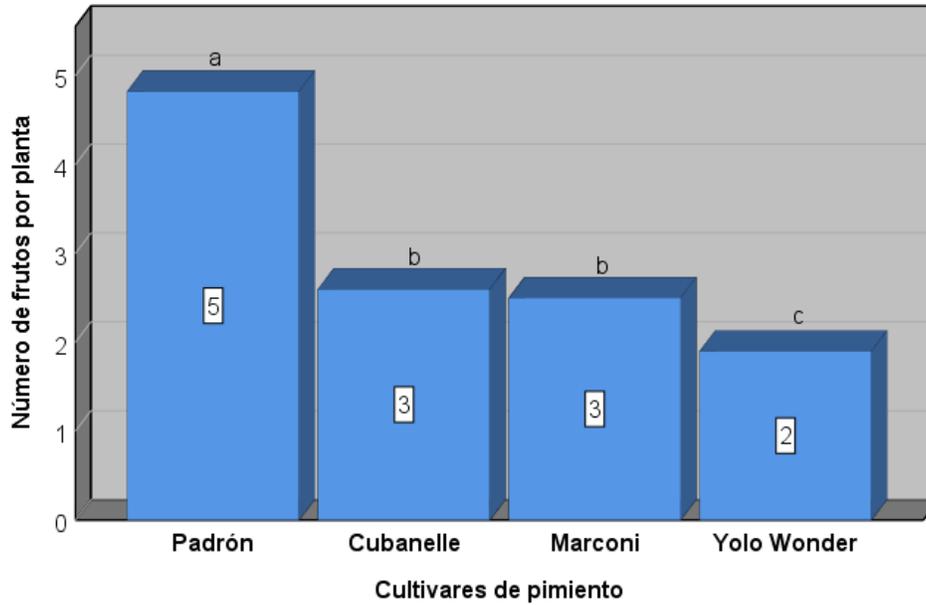


Figura 40. Influencia de cada cultivar de pimiento en el número de frutos por planta.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Jimenez (2013) registra en el cultivar Marconi 6.54 frutos por planta a los 120 días siendo superior al obtenido en el experimento a los 70 días después del trasplante el cual fue 3 frutos por planta en cultivar Marconi.

4.2.2 Cantidad de frutos recolectados por planta en la primera cosecha

La prueba estadística muestra que en la cantidad de frutos recolectados por planta en la primera cosecha se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características de cada cultivar la cantidad de frutos recolectados por planta es diferente (Tabla 19).

Tabla 19. Prueba de efectos inter-sujetos para cantidad de frutos cosechados por planta

Momento de evaluación	Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Primera cosecha (70 días después del trasplante)	Modelo corregido	61,956 ^a	9	6,884	23,855	0,000
	Interceptación	327,756	1	327,756	1135,742	0,000
	Tratamiento	57,169	3	19,056	66,034	0,000
	Error	43,287	150	,289		
	Total	433,000	160			
	Suma corregida	105,244	159			

a. $R^2 = .589$ (R^2 ajustada = .564)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Cubanelle ($\bar{X}=1.4$ frutos) y Marconi ($\bar{X}=1.2$ frutos) alcanzaron valores intermedios de cantidad de frutos recolectados por planta en la primera cosecha presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente con los cultivares Yolo Wonder ($\bar{X}= 1$ fruto) que presentó el menor valor y Padrón ($\bar{X}=2.4$ frutos) alcanzando el mayor valor; lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 41).

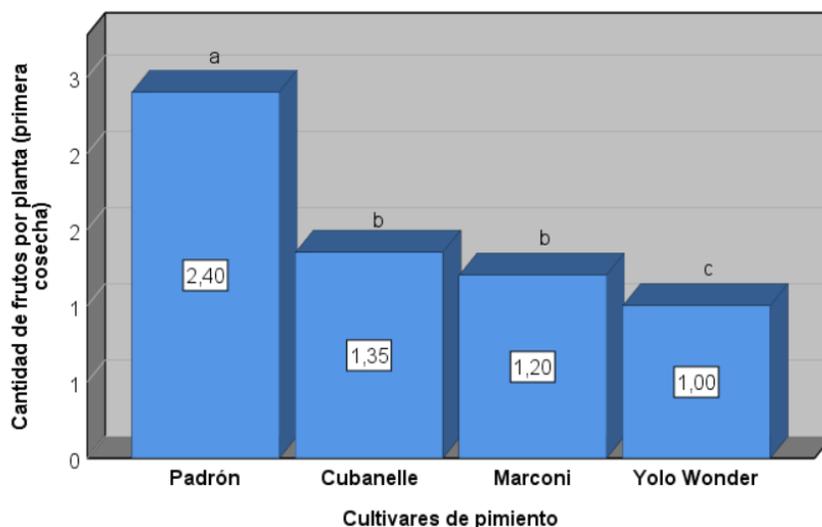


Figura 41. Influencia de cada cultivar de pimiento en la cantidad de frutos en la primera cosecha.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Flores (2015) en el cultivar Cubanelle en la primera cosecha registró 3.15 frutos recolectados por planta, el cual es superior a al obtenido en el experimento 1.4 frutos.

4.2.3 Diámetro del fruto

La prueba estadística muestra que en el diámetro del fruto se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características de cada cultivar el diámetro del fruto es diferente (Tabla 20).

Tabla 20. Prueba de efectos inter-sujetos para diámetro del fruto

Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Modelo corregido	12579,147 ^a	9	1397,683	110,839	0,000
Interceptación	386209,742	1	386209,742	30627,320	0,000
Tratamiento	12403,925	3	4134,642	327,887	0,000
Error	2761,585	219	12,610		
Total	412917,954	229			
Suma corregida	15340,732	228			
a. $R^2 = .820$ (R^2 ajustada = .813)					

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cuatro cultivares de estudio son diferentes estadísticamente en la variable diámetro del fruto, pero el cultivar Yolo Wonder (\bar{X} =58.7 mm) alcanzó el mayor valor, siguiéndole los cultivares Cubanelle (\bar{X} =43.74 cm), Marconi (\bar{X} =41.55 mm) y Padrón (\bar{X} =35.26 mm) siendo este el de menor valor; lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 42).

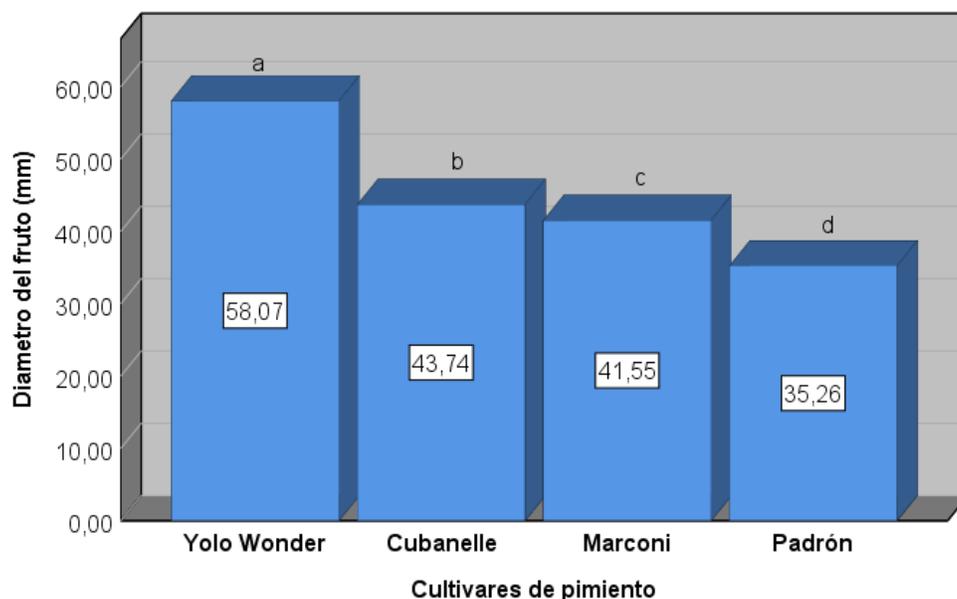


Figura 42. Influencia de cada cultivar de pimiento en el diámetro del fruto.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Bao et al. (2003) indica que el diámetro del fruto en el cultivar Padrón obtenido fue de 3.12 cm, mientras que en el experimento se registró un diámetro de 3.52 mm de diámetro en el cultivar Padrón

4.2.4 Longitud del fruto

La prueba estadística muestra que en la longitud del fruto se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características cada cultivar la longitud del fruto es diferente (Tabla 21).

Tabla 21. Prueba de efectos inter-sujetos para longitud del fruto.

Fuentes de variación	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Modelo corregido	1389,166 ^a	9	154,352	128,812	0,000
Interceptación	20168,435	1	20168,435	16831,256	0,000
Tratamiento	1356,378	3	452,126	377,315	0,000
Error	262,422	219	1,198		
Total	24395,255	229			
Suma corregida	1651,588	228			

a. $R^2 = .841$ (R^2 ajustada = .835)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Padrón (\bar{X} =7.9 cm) y Yolo Wonder (\bar{X} =7.6 cm) alcanzaron los valores más bajos en longitud del fruto presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Marconi (\bar{X} =13.2 cm) siendo el de mayor longitud y Cubanelle (\bar{X} =12.2 cm); lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 43).

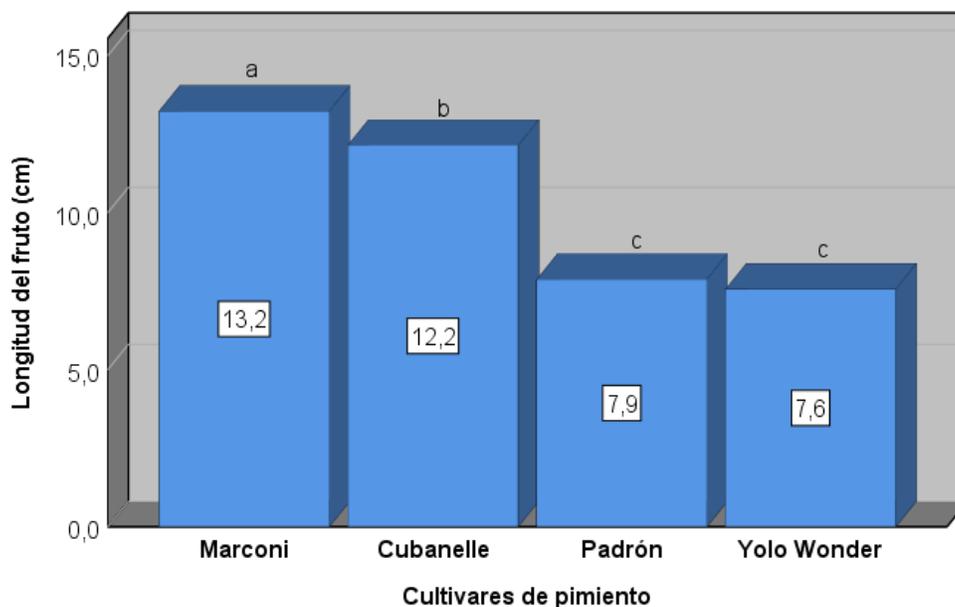


Figura 43. Influencia de cada cultivar de pimiento en la longitud del fruto.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Bao et al. (2003) en el cultivar Padrón obtuvo una longitud de 7,39 cm el cual es similar a los 7.9 cm de longitud registrados en el experimento.

4.2.5 Peso del fruto

La prueba estadística muestra que en el peso del fruto se presentan diferencias altamente significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,000; menor a 0,05 evidenciándose que según las características en cada cultivar el peso del fruto es diferente (Tabla 22).

Tabla 22. Prueba de efectos inter-sujetos para peso del fruto

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Modelo corregido	62904,158 ^a	9	6989,351	150,485	,000
Interceptación	427467,370	1	427467,370	9203,628	,000
Tratamiento	60909,430	3	20303,143	437,139	,000
Error	10171,571	219	46,446		
Total	445339,000	229			
Suma corregida	73075,729	228			

a. $R^2 = .861$ (R^2 ajustada = .855)

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Marconi ($\bar{X}=48.9$ g) y Cubanelle ($\bar{X}=47.9$ g) presentan valores intermedios en peso del fruto presentando igualdad entre ellos, pero diferentes estadísticamente a los cultivares Padrón ($\bar{X}=22.6$ g) siendo el de menor valor y Yolo Wonder ($\bar{X}= 68.7$ g) presentando el mayor peso; lo que puede atribuirse a las características genéticas de cada cultivar (Figura 44).

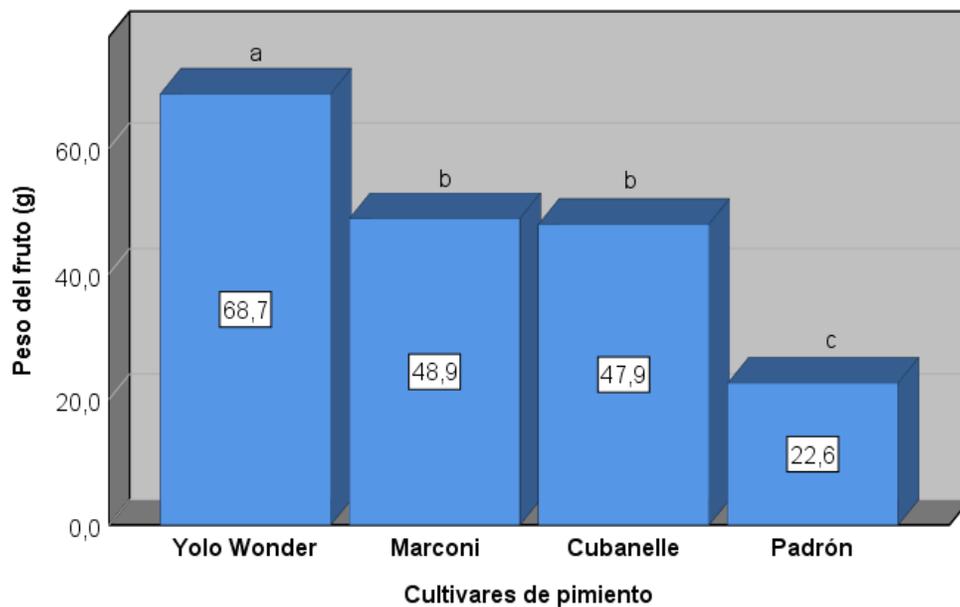


Figura 44. Influencia de cada cultivar de pimiento en variable peso del fruto.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Bao et al. (2003) en el cultivar Padrón registró un peso de fruto de 19.3 gramos, mientras que en el experimento se obtuvo un peso de 22.6 gramos en el cultivar Padrón.

4.2.6 Rendimiento agrícola en la primera cosecha

La prueba estadística muestra que en el rendimiento agrícola se presentan diferencias significativas entre los cultivares objetos de estudio ya que se obtuvo un p-valor=0,005; menor a 0,05 evidenciándose que según las características en cada cultivar el rendimiento agrícola es diferente (Tabla 23).

Tabla 23. Prueba de efectos inter-sujetos para el rendimiento agrícola.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Modelo corregido	1,915 ^a	9	,213	5,890	0,021
Intersección	49,272	1	49,272	1363,906	0,000
Tratamiento	1,351	3	,450	12,465	0,005
Error	,217	6	,036		
Total	51,403	16			
Suma corregida	2,132	15			
a. $R^2 = .898$ (R^2 ajustada = .746)					

En la prueba de rango y comparaciones múltiples de Duncan se muestra que los cultivares Cubanelle ($\bar{X}=2.12$ t/ha) y Marconi ($\bar{X}=1.90$ t/ha) alcanzaron los mayores valores en rendimiento agrícola presentando igualdad entre ellos, al igual que los cultivares Marconi ($\bar{X}=1.90$ t/ha) y Padrón ($\bar{X}=1.67$ t/ha) presentando igualdad entre ellos pero diferentes estadísticamente al cultivar Yolo Wonder ($\bar{X}=1.33$ t/ha) que presentó el rendimiento agrícola de menor valor; lo que puede atribuirse a las condiciones climáticas y características genéticas de cada cultivar (Figura 45).

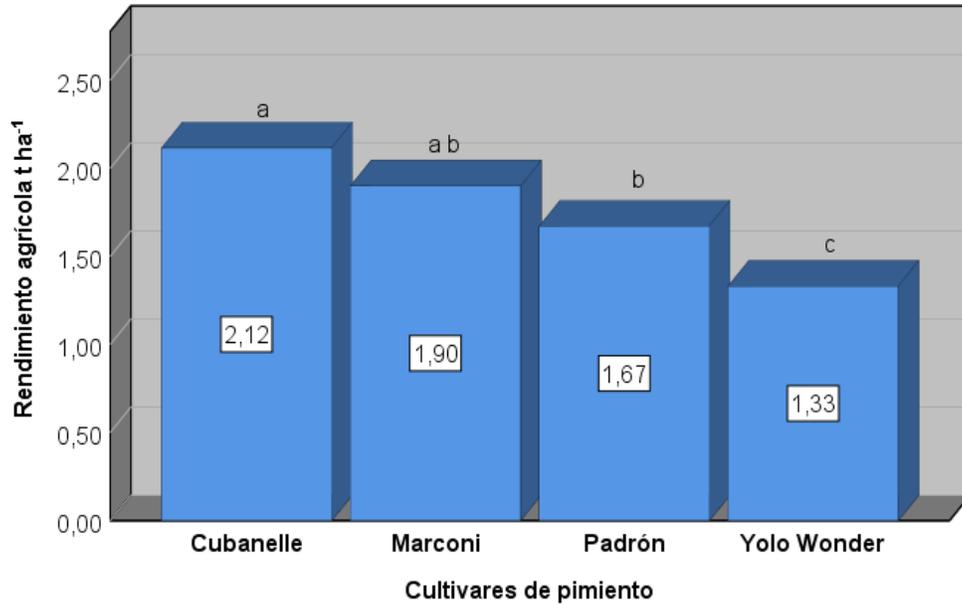


Figura 45. Influencia de cada cultivar de pimiento en rendimiento agrícola.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para un p-valor < 0.05 (prueba de rango múltiple Duncan).

Flores (2015) en el cultivar Cubanelle en la primea cosecha registró un rendimiento de 518.83 kg/ha (0.518 t ha⁻¹) el cual es menor al resultado que se obtuvo en la primera cosecha en el experimento que fue de 2.12 t ha⁻¹ en el cultivar cubanelle.

5 CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en parámetros morfológicos (altura de la bifurcación y de la planta, hojas activas y diámetro del tallo) evidencian que el cultivar padrón mostró los mayores valores en los tres momentos de evaluación; lo que puede estar condicionado a una mejor adaptación a condiciones edafoclimáticas donde se desarrolló el experimento y a las potencialidades del cultivar.
- En relación con las variables agronómicas (frutos por planta, cantidad de frutos cosechados, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento agrícola) el cultivar Padrón alcanzó los frutos de menor diámetro y peso; el cultivar Cubanelle produjo frutos de longitud, diámetro y peso intermedio; sin embargo, el cultivar Marconi obtuvo los frutos de mayor longitud, mientras Yolo Wonder alcanzó los frutos de mayor diámetro y peso.
- El cultivar Cubanelle presentó el mejor rendimiento agrícola (2.12 t ha^{-1}) diferente estadísticamente y mayor al resto de cultivares estudiados, Marconi (1.9 t ha^{-1}), Padrón (1.67 t ha^{-1}) y Yolo Wonder que alcanzó la producción más baja (1.33 t ha^{-1}).

6 RECOMENDACIONES

Desinfectar el sustrato que se va a utilizar en las bandejas germinadoras, ya que de esta manera se evita la presencia de fitopatógenos como es el caso de los hongos causantes del marchitamiento fúngico que pueden afectar a la germinación de las semillas y emergencia de las plántulas.

Realizar monitoreo de plagas periódicamente en el cultivo para aplicar manejo integrado de plagas adecuado.

Estudiar estos cultivares en periodos menos lluviosos, realizando la siembra en el último mes de la época invernal para realizar el trasplante a campo en condiciones climáticas óptimas para el desarrollo ya que el pimiento es exigente en horas luz

Realizar la siembra en semilleros tomando en cuenta el porcentaje de mortalidad y la densidad poblacional para poder llevar a campo las plantas necesarias en el área establecida.

7 REFERENCIAS

- Alcántara Braña, C., Jiménez, A., & Balsera, A. (2007). Manejo ecológico de hierbas. Influencia sobre la producción de tomate y pimiento. *Phytoma España: La Revista Profesional de Sanidad Vegetal*, 194, 44–49.
- Alemán Pérez, R., Domínguez Brito, J., Rodríguez Guerra, Y., Soria Re, S., Torres Gutiérrez, R., Vargas Burgos, J. C., Bravo Medina, C., & Alba Rojas, J. L. (2018). Indicadores morfofisiológicos y productivos del pimiento sembrado en invernadero y a campo abierto en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana. *Centro Agrícola*, 45(1), 14–23.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jul_2015.pdf
- Alvarado, M., & Cabrera, L. (2010). *Determinación del tiempo de vida útil en los pimientos califonia verdes fresco en bandejas plásticas empacados con papel film*. 5–11.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/9058>
- Alvarado, N., & Laurentin, H. E. (2013). Evaluación de la diversidad genética de mosca blanca (*bemisia tabaci gennadius*, 1889) sobre pimentón (*capsicum annum* L.) en Moroturo, estado Lara, mediante RAPD. *Entomotropica*, 28(3), 219–226.
- Álvarez, F., & Pino, M. (2018). Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile del cultivo de pimiento. *Boletín INIA, Ministerio de Agricultura*, 360, 41–57.
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40853.pdf>
- Álvarez Mares, V., Partida Ruvalcaba, L., Godoy Vega, F., Medina Montenegro, H. M., Millán Ocampo, S., Cárdenas Flores, A., & Cárdenas Cota, H. M. (2017). Eficacia de formulaciones y dosis de calcio en el rendimiento de pimiento morrón. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(7), 1689.
<https://doi.org/10.29312/remexca.v7i7.162>
- Andrade, O., & Garcés, A. (2019). RESPUESTA PRODUCTIVA DEL CAPSICUM ANNUUM L. A LA APLICACIÓN DE UN BIOESTIMULANTE COMO COMPLEMENTO DE UNA FERTILIZACIÓN EDÁFICA QUÍMICA. *Delos*, 12, 1–11.
- Arana Labrada, F., Martínez Rivero, M., Piñol Pérez, B., Duarte Martínez, L., Pacheco Sánchez, R., & Quiñones Pantoja, M. (2015). Detección de potyvirus en plantas de pimiento (*Capsicum annum* L.) y áfidos asociados al cultivo en Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, 30(3), 235–238.
- Arias, L. (2013). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 4 HÍBRIDOS DE PRIMIENTO (*capsicum annum* L.) EN LA PARROQUIA LUZ DE AMÉRICA CANTO SANTO DOMINGO. *Universidad de Babahoyo, Tesis*, 84.
- Ayala-Tafoya, F., Sánchez-Madrid, R., Partida-Ruvalcaba, L., Gilberto Yáñez-Juárez, M., Higinio Ruiz-Espinosa, F., de Jesús Velázquez Alcaraz, T., Valenzuela-López, M., & Martín Parra-Delgado, J. (2015). Producción de pimiento morrón con mallas sombra de colores. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 38(1), 93–99.

<https://doi.org/10.35196/rfm.2015.1.93>

- Bajsa, N., Quagliotto, L., Yanes, M. L., Vaz, P., Azziz, G., De La Fuente, L., Bagnasco, P., Davyt, D., Pérez, C., Ducamp, F., Altier, N., & Arias, A. (2005). Selección de *Pseudomonas* fluorescentes nativas para controlar enfermedades de implantación en praderas. *Agrociencia Uruguay*, *IX*(1–2), 321–325.
- Bao, J. M. R., Ares, J. L. A., & Paz, J. F. (2003). *PIMIENTOS AUTÓCTONOS DE GALICIA : CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y*. 289–295.
- Berrones, M., Garza, E., Vázquez, E., & Méndez, R. (2013). Producción de Pimiento Morrón en Casa-Malla para el Sur de Tamaulipas. In *Inifap* (Issue Mx). <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/942.pdf>
- Borbor, A., & Suarez, G. (2007). Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum Annuum*) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental río verde, cantón Santa Elena. *Universidad Estatal Peninsula De Santa Elena, tesis*, 1–83. [http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/901/1/BORBOR NEIRA ALBERTO Y SUÁREZ SUÁREZ GARDENIA.pdf](http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/901/1/BORBOR%20NEIRA%20ALBERTO%20Y%20SU%C3%81REZ%20SU%C3%81REZ%20GARDENIA.pdf)
- Briones López, W., Maldonado Contreras, M., & Chávez Betancourt, R. X. (2017). EL CULTIVO DE PIMIENTO Y SU RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2017/09/cultivo-pimiento.html>
- Buñay, C. (2017). *Etapas fenológicas del cultivo del pimiento (Capsicum annuum. l) var. verde, bajo las condiciones climáticas del cantón General Antonio Elizalde (Bucay) provincia del Guayas*. 61. [http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25090/1/tesis 024 Ingeniería Agropecuaria - Buñay Christian - cd 024.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25090/1/tesis%2024%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Bu%C3%B1ay%20Christian%20-%20cd%20024.pdf)
- Cañarte-Bello, C. J., Fuentes-Figueroa, T. R., Vera-Tumbaco, B. M., & Ayón-Villao, N. F. A. (2018). Producción y comercialización del pimiento e incidencia socioeconómica. *Polo Del Conocimiento*, *3*(7), 238. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i7.545>
- Castresan, J. E., Rosenbaum, J., & González, L. A. (2013). Estudio de la efectividad de tres aceites esenciales para el control de áfidos en pimiento, *Capsicum annuum* L. *Idesia*, *31*(3), 49–58. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292013000300007>
- Chuchuca, N. (2014). *MAPIFICACIÓN DEL GRADO DE FERTILIDAD DE SUELOS, MEDIANTE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG), DEL CANTÓN LAS LAJAS PROVINCIA DE EL ORO*.
- Condés, L. (2017). Cultivos hortícolas al aires libre. *Serie Agricultura*, 471–507.
- Cruz Peñaherrera, M. M. (2018). *Tema: “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.), en la parroquia San Blas, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura.”* <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/43>
- Deker, L. (2011). *Adaptación de cinco híbridos de pimiento (Capsicum annuum L.) en la zona de Catarama , cantón Urdaneta provincia de Los Ríos*. 3–25.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8163/1/TESIS PIMIENTO.pdf>

- Dionizis N, Potter W, Sepúlveda R, R. F. (2013). Manejos del cultivo del Pimiento , en el valle de Azapa . *Informativo*, 82, 1–4.
- Elizondo Calbaceta, E., & Monge Pérez, J. E. (2017). Caracterización Morfológica De 15 Genotipos De Pimiento (*Capsicum Annuum*) Cultivados Bajo Invernadero En Costa Rica. *InterSedes*, 18(37). <https://doi.org/10.15517/isucr.v18i37.28652>
- Escobar, G. (2016). La relevancia de la agricultura en América Latina y el Caribe. *Nueva Sociedad*, 1–22. <http://nuso.org/media/documents/agricultura.pdf>
- Estay, P. (2003). Control de pulgones. *Tierra Adentro*, 36–37. <https://inia.prodigioconsultores.com/bitstream/handle/123456789/6040/NR30116.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ESTUDIO SOBRE EN RIEGO E CULTIVOS EN TRANSFERENCIA TECNOLOGICA INCORPORACION DE NUEVOS EL VALLE DE PENCAHUE, VII REGION.* (1994).
- Ezziyyani, M., Pérez Sánchez, C., Sid Ahmed, A., Requena, M., & Candela Castillo, M. (2004). “*Trichoderma harzianum*” como biofungicida para el biocontrol de “*Phytophthora capsici*” en plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.). *Anales de Biología*, 0(26), 35–45.
- Ezziyyani, M., Requena, M., Pérez Sánchez, C., & Candela Castillo, M. (2005). Efecto del sustrato y la temperatura en el control biológico de *Phytophthora capsici* en pimiento (*Capsicum annuum* L.). *Anales de Biología*, 0(27), 119–126.
- Fernández, M. T. (2007). Fósforo: amigo o enemigo. *ICIDCA : Sobre Los Derivados de La Caña de Azúcar*, 41(2), 51–57.
- Flores, J. (2015). “*EFEECTO DE TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE DOS VARIETADES DE PIMIENTO (Capsicum annun L.)*”. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Fornaris, G. (2005). COSECHA Y MANEJO POSTCOSECHA. *Conjunto Tecnológico Para La Producción de Pimiento*. <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Cosecha-y-Manejo-Postcosecha-v2005.pdf>
- Fortis-Hernández, M., Preciado-Rangel, P., Luis García-Hernández, J., Navarro Bravo, A., Antonio-González, J., & Miguel Omaña Silvestre, J. (2012). Sustratos orgánicos en la producción de chile pimiento morrón* Organic substrates in the production of sweet pepper. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3, 1203–1216.
- GAD LAS LAJAS. (2015). *Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760001900001_P DyOT GAD LAS LAJAS_15-03-2015_09-36-03.pdf
- García, C., Llanos, M., Davila, K., & Cun, J. (2014). *Capsicum Annuum* Por Voltametría De Barrido Lineal Determination of Vitamin C in Peppers *Capsicum*. *Revista de*

Investigacion Talentos, 2, 1–9.

- Goites, E. (2008). Manual de cultivos para la Huerta Orgánica Familiar. In *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* (Vol. 3).
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_cultivos_para_la_huerta_organica_familiar_.pdf
- Grandon, G. (2018). “*exportacion de pimiento en conserva a estados unidos de norteamerica*”.
- INIAP -Estación Experimental Santa Catalina. (2008).
<http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
- Jimenez, P. (2013). Producción de pimiento (*Capsicum Annum*. l) híbrido marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las naves. *Universidad de Babahoyo, Tesis*, 84. <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/568/1/T-UTEQ-0108.pdf>
- Kin, A. G., & Ledent, J. (2003). *Efectos del viento sobre las plantas Acción directa del viento*. 2, 43–70.
- Macián, A. J., Ghiggia, L. I., Fernández, J. A., Arce, O. E., Pereyra, V., Vargas, P., Paz, M. R., & Jaime, A. P. (2014). Identificación y manejo de trips presentes en un cultivo comercial de pimiento (*Capsicum annum* L .) bajo carpa plástica en Tucumán. *Revista Agronómica Del Noroeste Argentino*, 34(1), 27–31.
<http://www.faz.unt.edu.ar/ranar/ranar3416.pdf>
- Martínez, S. (2005). Suelo y preparación del terreno para pimiento. *Conjunto Tecnológico Para La Producción de Pimiento: Tipos ‘Cubanelle’ y ‘Campana,’* 2(Estación Experimental Agrícola), 5. <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Suelo-y-Preparación-del-Terreno-v2005.pdf>
- Maza, N., Paz, M. R., Jaime, A. P., Ghiggia, L. I., Macián, A. J., & Fernández, J. A. (2013). Abundancia y frecuencia de microhimenópteros parasitoides de mosca blanca en el cultivo de pimiento en Lules , Tucumán. *Revista Agronómica Del Noroeste Argentino*, 33(1), 25–28. <http://www.faz.unt.edu.ar/ranar/ranar3314.pdf>
- Medrano Echalar, A. M., & Ortunño, N. (2007). Control del Damping off mediante la aplicación de bioinsumos en almácigos de cebolla en el Valle Alto de Cochabamba – Bolivia. *Departamento de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad Católica Boliviana, Fundación PROINPA*, 3, 660–679.
- Morales, E., & Pachacama, S. (2013). *EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO HÍBRIDOS, DE PIMIENTO DULCE (Capsicum annum L.) CON TRES DOSIS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA, BAJO INVERNADERO EN LA PARROQUIA DE PIFO*. 1–166.
- Navarro-Álvaro, M. (2018). Nivelación de tierras: una opción viable para el uso eficiente y gestión sustentable del agua en la agricultura. *Ingeniería y Región*, 20, 103–110.
<https://doi.org/10.25054/22161325.2504>

- Ocaña, B. (2020). *EVALUACIÓN DEL RIEGO POR CONDENSACIÓN EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (Capsicum annum)*.
- Orellana Yanza, carlos M., & León Pacheco, E. E. (2011). "Evaluación DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO HIDROPÓNICO DE 3 VARIEDADES DE PIMIENTO (CAPSICUM ANNUM),BAJO INVERNADERO EN LA SOLUCIÓN LA MOLINA ". *TESIS, Facultad de Ciencias Agropecuarias-Escuela de Ingeniería Agronómica-Universidad de Cuenca*, 1–134.
- Pérez-moreno, L., Durán-ortiz, L. J., Ramírez-malagón, R., Sánchez-pale, R., Guanajuato, U. De, Agrícolas, I. D. C., Irapuato-león, C., Cp, M., Investigación, C. De, Estudios, D., Irapuato, U., Biotecnología, D. De, Postal, A., Irapuato-león, C., & Correspondencia, M. C. P. (2003). Compatibilidad fisiológica y sensibilidad a fungicidas de aislamientos de phytophthora capsici Leo. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 21(1), 19–25.
- Pino, M. T., D, I. A. P., & Saavedra, J. (2012). *Origen y desafíos del mejoramiento genético del pimiento a nivel mundial y nacional*. 19–40.
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40852.pdf>
- Reche, J. (2010). Cultivo Del Pimiento Dulce En Invernadero. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160265Cultivo_Pimiento_Invernadero.pdf
- Reyes, J., Luna, R., Reyes, M., Zambrano, D., & Vazquez, V. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Centro Agrícola*, 44(4), 88–94.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000400013
- Rodríguez, N. (2017). Ensayo de tres variedades de pimiento (*Capsicum annum* L.) de tipo Lamuyo en dos tipos de invernaderos y en distintos sistemas de. *ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA SECCIÓN DE INGENIERIA AGRÍCOLA Grado En Ingeniería Agrícola y Del Medio Rural* .
- Rodríguez, Y., Casanova, A., Rodríguez, S., Camejo, C., Felipe, A., & Aulán, N. (2018). Nuevas combinaciones híbridas de pimiento para el sistema de cultivo protegido en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 39(1), 93–101. <https://doi.org/10.1234/ct.v39i1.1430>
- Saavedra, G. (2019). Pimiento y Ají. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA / MINISTERIO DE AGRICULTURA*.
- Sánchez del Castillo, F., Moreno-Pérez, E. C., Clemente Reséndiz-Melgar, R., Colinas-León, M. T., & Rodríguez Pérez, J. E. (2017). Producción de pimiento morrón (*Capsicum annum* L.) en ciclos cortos. *Agrociencia*, 51(4), 437–446.
- Vallespir, A. N. (2006). El pimiento en el mundo. *Pimientos*, 13–20.
- Zelia, S. A., Fernando, W. A., Hiyoshi, N. R., Filho, C., Bernardes, A., & Waldir, J. (2017). Symptoms of Macronutrients Deficiency in Sweet Pepper (*Capsicum annum* L.). *Agrociencia Uruguay*, 31–43. <https://doi.org/10.31285/agro.21.2.5>

8 ANEXOS

	Tratamiento	Hilera	Columna	Unidad	Días	Bifurcación	Altura	Hojas	Diámetro	Frutos	Cosechados
1	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	23,2	29,0	34	5,14	5	4
2	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	17,0	25,0	26	4,60	4	3
3	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	20,0	24,0	29	4,72	6	4
4	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	18,2	24,7	21	4,50	6	3
5	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	20,0	23,6	28	5,06	5	3
6	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	16,5	22,5	26	4,45	4	2
7	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	19,1	23,9	23	5,03	4	2
8	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	18,5	23,5	20	4,71	3	2
9	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	20,5	24,6	28	5,37	4	4
10	Padrón	H-I	C-I	1	30 días después de trasp...	20,3	24,5	23	5,62	5	4
11	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	24,0	26,5	35	6,70	7	2
12	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	23,5	25,4	40	5,43	4	2
13	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	23,0	26,0	43	6,34	4	2
14	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	20,0	23,8	37	5,32	3	1
15	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	20,9	24,2	37	5,34	4	2
16	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	20,0	23,0	41	5,71	5	3
17	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	19,8	22,1	43	5,89	6	2
18	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	20,0	23,4	39	5,54	6	2
19	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	20,4	24,0	42	6,23	5	2
20	Padrón	H-II	C-IV	8	30 días después de trasp...	20,3	24,6	40	6,38	4	2
21	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	16,7	20,0	37	6,40	5	3
22	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	19,0	23,5	45	5,87	6	2
23	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	20,0	24,0	36	5,41	4	3
24	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	18,5	22,3	40	5,38	6	2
25	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	18,0	23,0	42	5,32	5	2
26	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	19,0	23,5	45	5,71	5	3
27	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	19,5	23,0	39	6,09	4	2
28	Padrón	H-III	C-II	10	30 días después de trasp...	19,3	23,0	44	5,75	5	2

Anexo 1. Matriz de datos en spss.



Anexo 2. Colocación de una semilla por cavidad en la bandeja germinadora.



Anexo 3. Emergencia de las plántulas.



Anexo 4. Terreno antes de la limpieza.



Anexo 5. Pimiento Yolo Wonder en etapa reproductiva.



Anexo 6. Pimiento Yolo wonder



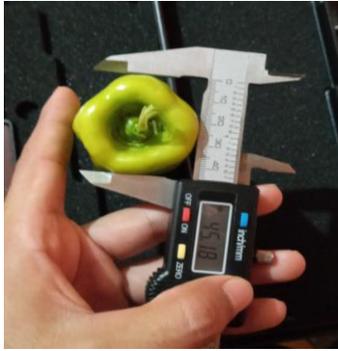
Anexo 7. Puntos de medición altura de la bifurcación.



Anexo 8. Referencia para medición de altura de la planta.



Anexo 9. Medición del diámetro del tallo con pie de rey.



Anexo 10. Medición del diámetro del fruto.



Anexo 11. Longitud del fruto.



Anexo 12. Peso del fruto en gramos.



Anexo 13. Cosecha de pimiento Padrón.



Anexo 14. Conteo de frutos por plantas.



Anexo 15. Frutos cosechados.



Anexo 16. Pimientos de los diferentes cultivares de estudio.