Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

UNLP

Trabajo Final de Carrera de Grado

"Atributos morfológicos del fruto de cuatro variedades de *Capsicum annuum* L. cultivadas en el Cinturón Hortícola Platense"

ALUMNAS:
Antinori, Laura Inés
Vitelli, Micaela Jaqueline

DIRECTORA:
Ing. Agr. Vanesa Perrotta

CO DIRECTORA:
Ing. Agr. María Paula May

FECHA DE ENTREGA: 14 de septiembre 2026

CamScanner

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Generalidades del pimiento

2.2 Biología y ecofisiología del cultivo

2.3 Aspectos nutricionales del pimiento

2.4 Importancia productiva y económica del pimiento a nivel global

2.5 Importancia local del cultivo

2.6 Variedades locales y modelos productivos.

2.7 Variedades locales y el CHP

2.8 Hipótesis

2.9 Objetivo General

2.10 Objetivos Específicos

3. MATERIALES Y MÉTODOS

4. RESULTADOS

5. DISCUSIÓN

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Reflexión sobre la experiencia del Trabajo Final de Carrera

7. BIBLIOGRAFÍA

CamScanner

1. RESUMEN

Capsicun annuum L. “Pimiento” (Solanaceae), es una hortaliza originaria de Bolivia y Perú. Argentina se destaca como país productor sudamericano, en Buenos Aires se concentra el 55,6% de la producción. En esta provincia, los sistemas productivos hortícolas predominantes son familiares, constituyendo reservorios de agrobiodiversidad y saberes asociados. Parte de esa diversidad se conforma de variedades hortícolas locales (VHL), que desde una perspectiva agroecológica se consideran más adecuadas para sistemas productivos de bajos insumos, comparado con el germoplasma “moderno”. No obstante, las mismas no han sido lo suficientemente estudiadas. El objetivo de este trabajo es describir y evaluar características morfológicas del fruto de cuatro variedades de pimiento (*Capsicum annuum* L.) producidas en el Cinturón Hortícola Platense (CHP), siendo una de ellas una VHL. Para ello, se realizó un ensayo en un establecimiento productivo familiar del CHP, incluyendo los cultivares: variedad local Grasso, variedad Calafyuco INTA, variedad comercial California Wonder, y la variedad híbrida Almuden de Syngenta. Se determinaron aspectos relacionados a la morfología del fruto: cantidad de cascos, diámetro, largo, espesor de pericarpio, etc. y otros vinculados al valor comercial: presencia/ausencia de daños, calibre, volumen, etc. Entre materiales se identificó una variabilidad considerable, encontrando diferencias significativas respecto al peso promedio de frutos, volumen, largo y relación largo/ancho para el híbrido. Grasso y California Wonder, arrojaron valores promedios similares para todos los atributos analizados, mientras que Calafyuco presentó los menores valores, con frutos de menor tamaño, pero con mayor espesor de pericarpio. Si bien el rendimiento promedio por planta no presentó diferencias significativas entre los materiales, el valor mayor fue alcanzado por Grasso. Este trabajo proporciona información nueva sobre una VHL de pimiento, basada en un análisis comparativo de caracteres morfológicos del fruto entre distintos materiales, aportando a su caracterización varietal, proporcionando información útil a las familias productoras, al momento de decidir qué producir.

CamScanner

1. INTRODUCCIÓN

2.1 Generalidades del pimiento

El pimiento *Capsicum annuum* L., presenta su centro de origen y diversidad en América del Sur, en los países de Bolivia y Perú, con 22 especies endémicas. El flujo de aguas a través de las tierras bajas de Bolivia y cuenca amazónica permitieron la migración de especies del género *Capsicum* (Nuez et al., 2003), dando origen a procesos de domesticación en las principales zonas: los Andes peruanos bolivianos, la región del río Amazonas, y América central, hasta México (Curso Horticultura y Floricultura FCAyF, 2023). En el siglo XV fue introducido en España y desde allí al resto de Europa, siendo utilizado como un sustituto de la pimienta, de donde deriva su nombre (Ahumada, Otero & Garat, 2011); Escoda Casas (2017) indica en su obra que “el pimiento no obtuvo éxito en las mesas europeas, al menos, hasta finales del siglo XIX y principios del siglo XX, cuando se desarrollaron las variedades más dulces y menos picantes”. La pungencia característica de los ajíes está dada por los capsaicinoides, entre ellos la capsaicina, un compuesto fenólico responsable de generar la sensación de dolor tipo ardor (Chhabra, Aseri & Sankhla, 2012). Si consideramos la historia del cultivo, sólo recientemente los tipos sin capsaicina han alcanzado importancia (Nuez et al., 2003).

El pimiento pertenece a la familia botánica Solanaceae y al género *Capsicum*, el cual comprende alrededor de 30 especies distribuidas desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina. Existen cinco especies cultivadas: *Capsicum baccatum* L., *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum pubescens* Ruiz & Pav., *Capsicum frutescens* L. y *Capsicum annuum* L., de las cuales esta última es comercialmente la más importante y con mayor variabilidad en formas cultivadas y silvestres (Peralta et al, 2008). El pimiento es una planta herbácea anual o perenne dependiendo de las condiciones climáticas. Sus frutos pueden variar en forma, tamaño y color siendo los más comunes, los de color rojo, verde y amarillo. Puede alcanzar una altura de entre 0,5 y 1,5 metros, las hojas son enteras, ovales o lanceoladas y las flores son solitarias y de color blanco. Es una especie considerada como autógama, lo que le permite autopolinizarse, aunque también puede beneficiarse de la polinización cruzada para aumentar la diversidad genética (Curso Horticultura y Floricultura FCAyF, 2023). En el mundo existe una gran heterogeneidad de tipos de pimiento cultivados, pudiéndose encuadrar en dulces y picantes. Como se muestra en la

CamScanner

Figura 1, los primeros presentan frutos rectangulares alargados (tipo Lamuyo), cuadrangulares de cuatro cascos (Tipo Blocky) o cordiformes (tipo Calahorra), (Balcaza, 2006).

Figura N° 1: Imagen elaborada en base a Inteligencia Artificial (Chat GPT), que ilustra los principales tipos morfológicos para los pimientos dulces, y representan la forma de los frutos evaluados en este trabajo.

2.2 Biología y ecofisiología del cultivo

Durante su ciclo de vida anual, el desarrollo de la planta está influenciado principalmente por factores ambientales como la temperatura, la luz y la disponibilidad de agua (Flores-Gutiérrez et al., 2011). Desde una perspectiva ecofisiológica, la temperatura juega un papel crucial en el crecimiento del pimiento. Las temperaturas óptimas para su desarrollo oscilan entre los 20 y 30 °C. Las temperaturas superiores a 35 °C pueden causar estrés térmico, afectando la fotosíntesis y, en consecuencia, la producción de frutos (Ireta-Ojeda et al., 2010). La luz también es un factor determinante para el crecimiento del cultivo, el pimiento requiere altos niveles de radiación fotosintéticamente activa (PAR) para alcanzar un rendimiento máximo. En invernaderos, el uso de acolchados plásticos de colores, como el plateado o el rojo, ha demostrado mejorar la reflexión de la luz hacia la planta, optimizando la fotosíntesis y mejorando la calidad de los frutos (Castellanos-Ramos et al., 2018). Otro aspecto crítico es el manejo del agua, el estrés hídrico, ya sea por déficit o exceso de riego, puede impactar negativamente el desarrollo de la planta y la calidad de los frutos. La implementación de sistemas de riego, como el goteo, no solo maximiza la eficiencia en el uso del agua, sino que también reduce el riesgo de enfermedades asociadas a la humedad excesiva en el suelo (Gómez-de-

CamScanner

Silva et al., 2015). En los sistemas de cultivo en invernadero, se permite controlar de manera precisa las condiciones del cultivo, lo que resulta en ciclos de producción más cortos y altos rendimientos (Pérez-López et al., 2013).

2.3 Aspectos nutricionales del pimiento

Respecto a los aportes nutricionales, el pimiento aporta cada 100 gramos de producto fresco 20 calorías, es rico en Vitamina C aportando 80 miligramos (el 134 por ciento de los requerimientos diarios de una persona adulta), en potasio aporta 175 miligramos, Betacaroteno 208 microgramos (precursor de la Vitamina A) y en fibra aporta 0,43 gramos (MCBA, 13 de febrero del 2023). Además, contiene vitaminas de los grupos A, B1, B2, y P (bioflavonoides). La mayor parte de los azúcares sencillos están representados por la glucosa (90-98%), el resto es sacarosa. La pectina también es un carbohidrato importante y está representado en un 3-7%. Asimismo, presenta aceites volátiles, lípidos, aminoácidos, proteínas (de alto valor biológico), ácidos orgánicos y sustancias minerales. Otro aspecto importante es el contenido de agua, en el pimiento dulce, la proporción varía de un 82-92% (Nuez et al., 2003).

2.4 Importancia productiva y económica del pimiento a nivel global

El pimiento es una de las hortalizas de mayor relevancia a nivel mundial destacándose en los mercados internacionales tanto en su forma fresca como procesada. Se cultiva en diversas regiones del mundo, siendo España, México, China y Estados Unidos algunos de los principales países con tradición productora. El continente con mayor implantación del cultivo es Asia, le siguen África, Europa y América. Según datos de la FAO, la producción mundial de pimientos supera los 36 millones de toneladas anuales, con China liderando ampliamente el ranking, seguida por México, Turquía, Indonesia y Estados Unidos (FAOSTAT, 2023).

Argentina es el principal productor de pimiento en Sudamérica, ocupando una superficie que varía año a año de 6000 a 3000 ha. Durante el año 2018, FAO estimó una superficie de 6404 ha cultivadas de pimiento verde y 2716 ha de pimiento para secado a nivel nacional (Curso Horticultura y Floricultura FCAyF, 2023). Este volumen no solo refleja la expansión del cultivo, sino también su creciente demanda en los mercados, tanto de pimientos frescos como industrializados, de diferentes

CamScanner

colores y sabores. Así mismo, las demandas de la industria farmacéutica y deshidratadora, el interés en especies de *Capsicum* como fuente de colorantes naturales, representan continuos desafíos, que sugieren avanzar en éste sentido. En efecto, el consumo de pimientos frescos (dulces y pungentes), deshidratados, salsas y sus derivados ha aumentado en forma notable en las últimas décadas en muchos países (Galmarini,1999; FAO, 2023).

Este incremento en la demanda ha generado oportunidades para los productores, especialmente en países con condiciones climáticas favorables y prácticas agrícolas eficientes. Actualmente representa una de las hortalizas de mayor valor en el comercio internacional y asimismo desempeña un papel importante en la seguridad alimentaria y en la diversificación de ingresos para los agricultores, contribuyendo significativamente a las economías rurales (Pérez & Gómez, 2022). Sin embargo, la competitividad en el mercado global también presenta desafíos, como la fluctuación de precios y la necesidad de cumplir con estándares de calidad y sostenibilidad exigidos por los consumidores y los mercados internacionales (FAO, 2023).

El desarrollo del cultivo ha estado fuertemente influenciado por la intensificación tecnológica, especialmente en regiones como el sudeste español, donde el uso de invernáculos ha permitido abastecer al mercado europeo durante todo el año (Infoagro, s. f.). En este contexto, el pimiento se ha consolidado como un cultivo estratégico, no solo por su rentabilidad, sino también por su versatilidad culinaria y su valor nutricional (Howard et al., 2000). A nivel mundial, los principales objetivos de mejora van dirigidos a las variedades tipo Blocky y Lamuyo, en sus colores rojo y amarillo, abordando calidad, rendimiento y resistencia a problemas fitosanitarios (Pino et al., 2018). Además, el comercio internacional de pimientos ha experimentado una notable diversificación. México, por ejemplo, exporta más del 90 % de su producción a Estados Unidos y Canadá, mientras que países como España y Países Bajos abastecen a gran parte del mercado europeo (Namesny Vallespir, 1996). Esta dinámica ha impulsado la especialización varietal y la adaptación de los sistemas productivos a las exigencias de calidad, trazabilidad y sostenibilidad.

Por otro lado, y paralelamente al desarrollo tecnológico del cultivo, en varias partes del mundo y de la mano de las familias productoras, campesinos o incluso huerteros, se han ido conservando distintas variedades locales de cultivo de *Capsicum*

CamScanner

annuum. En este sentido, experiencias como la Red Andaluza de Semillas (RAS) evidencian el papel activo de los agricultores en la recuperación, conservación e intercambio de variedades locales (Red Andaluza de Semillas, 2011), mientras que iniciativas en América Latina, como redes de conservación en Ecuador, destacan la importancia de los sistemas campesinos en el mantenimiento dinámico de estos materiales (INIAP, 2012). En Argentina, trabajos sobre germoplasma de *Capsicum* han señalado que muchas de estas poblaciones son mantenidas por agricultores bajo sus propios criterios de selección y uso (Peralta et al., 2008; Pochettino et al., 2011) . Esos materiales sin duda han continuado en producción y en multiplicación, ya que representan alguna característica o ventaja para los sistemas productivos de quienes las vienen conservando. En este sentido, tanto la conservación in situ, en manos de los agricultores, como ex situ, a través de bancos de germoplasma, resultan complementarias, permitiendo resguardar y multiplicar la diversidad genética de los cultivos (INTA, 2020).

2.5 Importancia local del cultivo

En nuestro país, la producción se extiende desde la provincia de Jujuy hasta Río Negro, bajo diversas condiciones ecológicas. Las principales zonas productoras de pimiento para pimentón se localizan en la región de Cuyo y en el Noroeste en la provincia de Salta, mientras que las provincias más especializadas en el cultivo de pimiento para consumo en fresco, tanto al aire libre como en invernadero, son Buenos Aires, Salta y Corrientes (Curso de Horticultura y Floricultura FCAyF, 2023).
En Argentina, coexisten diversos modelos de producción, que responden a factores agroecológicos, tecnológicos y socioeconómicos, cada uno con particularidades en cuanto a escala, manejo y destino comercial (Rodríguez Torressi, 2024). Los sistemas intensivos, presentes en provincia de Buenos Aires y en algunas zonas de Salta y Corrientes, se caracterizan por el uso de invernáculos, riego por goteo, fertirriego y manejo fitosanitario tecnificado. Estos modelos priorizan la producción de pimientos tipo Lamuyo o Blocky, destinados al mercado en fresco de grandes centros urbanos como Buenos Aires, Rosario y Córdoba (Curso de Horticultura y Floricultura FCAyF, 2023). En contraste, los sistemas extensivos o semiintensivos, más frecuentes en regiones del NOA y NEA, suelen incorporar variedades locales adaptadas a condiciones edafoclimáticas específicas, con menor dependencia de

CamScanner

insumos externos y mayor resiliencia frente a estreses ambientales (Álvarez & Pino, 2023).

Según el Censo Hortiflorícola del año 2005, la superficie de la provincia de Buenos Aires destinada al cultivo de pimiento fue de 321,77 ha, siendo el 55,2% producidas en los partidos de La Plata, Florencio Varela y Berazategui; aportando el 63,8% del total de toneladas producidas. Precisamente el CHP, es una de las áreas productivas más importantes del país, de esta hortaliza. El pimiento, junto con el tomate y el apio, han impulsado – y lo siguen haciendo, junto a otras hortalizas- el desarrollo de los sistemas de producción bajo invernáculo del periurbano productivo platense (García & Mierez, 2006), el cual a finales del siglo XIX se ha ido conformado en paralelo al desarrollo de la ciudad de La Plata. Actualmente, su importancia radica en una oferta de gran diversidad de variedades, los altos rendimientos productivos alcanzados, y la gran cantidad de productores dedicados a la actividad.

La oferta de pimiento en el Mercado Central de Buenos Aires (MCBA) llega a 25 mil toneladas anuales y es continua a lo largo del año, debido a que se produce en diferentes provincias. Esta disponibilidad es más abundante entre mayo y diciembre, y es menor entre enero y abril. Los principales abastecedores de éste mercado son, en primer lugar, la provincia de Salta (46,9 % del volumen total), seguido por la provincia de Corrientes (26,34 %), de Buenos Aires (20,71 %), Jujuy y Mendoza.

Por otro lado, el Censo Nacional Agropecuario del año 2018 (INDEC, 2021) arroja datos más recientes en cuanto a superficie implantada durante julio 2017 hasta julio 2018, siendo ésta a nivel nacional 1945,6 ha totales de las cuales se produjeron 1116,3 ha a campo y 829,3 ha bajo cubierta; en tanto a nivel provincial se implantaron cerca de 250 ha, siendo a campo 25,9 ha y 223,9 bajo cubierta en concordancia a lo antedicho. Los datos a nivel local dejan aún más en evidencia ésta situación en cuanto al manejo productivo, siendo la superficie total destinada al cultivo de pimiento de 122, 4 ha, de las cuales tan solo 2,6 ha fueron cultivadas a campo y 119,8 ha se realizaron bajo cubierta.

2.6 Variedades locales y modelos productivos

Se estima que el 11,06% de la superficie del partido de La Plata se destina al desarrollo de la actividad hortícola (Baldini & Cieza, 2017). Las formas de producción

CamScanner

familiar son las que superan ampliamente a las de tipo empresarial, siendo la primera superior a un 70% (Cieza, 2009). En la horticultura local, se ha consolidado un modelo “moderno-tecnológico” que ha generado mejoras en la productividad, involucrando también avances económicos y técnicos especialmente vinculados al desarrollo del cultivo bajo invernáculo y su correspondiente paquete tecnológico (Blandi, 2016; García, 2010; Selis, 2000). Sin embargo, condiciona a las familias productoras en sus decisiones, como lo es la elección del material a producir. En este sentido, una de sus consecuencias ha sido la pérdida de diversidad biológica (biodiversidad) y cultural (erosión cultural), donde se han ido reemplazando cultivos producidos tradicionalmente por otros considerados “modernos” y más rendidores; así las variedades comerciales mejoradas y/o variedades híbridas constituyen el componente principal de la agrobiodiversidad presente en los sistemas (Perrotta et al.,2023). No obstante, los antecedentes bibliográficos y distintos trabajos en el territorio dan cuenta aún de la existencia de un buen número de variedades locales (VL), siendo principalmente los productores familiares quienes cultivan y conservan sus semillas, así como su conocimiento tradicional asociado (Ahumada et al., 2010, 2011; Bonicatto et al., 2011, 2015, 2018; Garat et al., 2007, 2009; Gargoloff et al., 2009, 2018; Nico et al., 2006; Otero et al., 2014; Pochettino et al., 2014, 2017). En relación a esto, es valioso destacar el rol que desempeña en la zona el “Grupo de Semillas locales” (FCAyF-LIRA) de la UNLP, quienes a través de trabajar en red junto con distintos actores del territorio, constituyen un eslabón importante en la conservación de éstas. Es precisamente en torno a este grupo que se enmarca este trabajo final de carrera.

Este grupo define a las variedades hortícolas locales (VHL) como: variedades locales, nativas o aquellas derivadas o no de cultivares comerciales antiguos y mejorados. Son variedades de polinización abierta que tienen un tiempo de permanencia en la zona considerable -30 años o más-, son reconocidas por productores y/o consumidores de la comunidad local, y tienen características intrínsecas que las distinguen de otras de su especie (Garat et al., 2009). En este sentido, estas variedades pueden entenderse como poblaciones que han sido mantenidas, seleccionadas y reproducidas por los propios agricultores a lo largo del tiempo, en estrecha relación con sus prácticas productivas, saberes y contextos socioculturales (May et al., 2020). Así mismo se caracterizan por presentar una alta

CamScanner

heterogeneidad genética y fenotípica, así como una fuerte adaptación a las condiciones locales, lo que les confiere estabilidad productiva y capacidad de respuesta frente a situaciones de estrés (González Lera & Guzmán Casado, 2006; RAS, 2011; May et al., 2020). Desde una perspectiva agroecológica, estas características adquieren especial relevancia, ya que las VL forman parte de procesos de coevolución entre los sistemas biológicos y culturales, constituyéndose en un componente clave para el diseño de agroecosistemas más diversos, resilientes y menos dependientes de insumos externos (Norgaard, 1994; Sarandón et al., 2014; May et al., 2020).

Del mismo modo, Sarandón (2020), define la importancia de las llamadas VL como un instrumento para el diseño y manejo de sistemas menos dependientes de insumos externos y más apoyados en procesos ecológicos. Agregando como características de las VL una mayor rusticidad y que se encuentran relacionadas a otros valores intrínsecos que los propios agricultores les conceden, volviéndose así una pieza importante en un modelo alternativo. Las mismas han sido cultivadas por las comunidades locales durante generaciones (valor intrínseco), co-evolucionando y adaptándose a las condiciones climáticas y de suelo de una región (Norgaard, 1994), y presentan resistencias naturales a los patógenos; es por tales características que son importantes para el desarrollo sostenible y el medio ambiente. Por lo antedicho, las particularidades de las VL despiertan un gran interés para la agricultura agroecológica o de transición debido a que contribuyen a aumentar la diversidad biológica y además suponen una herencia cultural que consideramos, no debiera desaparecer.

2.7 Variedades locales y el CHP

En línea con lo anteriormente expuesto, en el periurbano productivo platense se vienen conservando una buena cantidad de VL entre las cuales se pueden mencionar: el zapallito de tronco lustroso (*Cucurbita maxima* Duchesne), el tomate platense (Solanum *lycopersicum*), alcaucil ñato y francés (*Cynara cardunculus* var. *Scolymus* (L.) Benth), el cardo blanco (*Cynara cardunculus* L.), el grillo nabo (*Brassica rapa* L.), el apio fajado (*Apium graveolens* L.), el hinojo platense (*Foenicum vulgare* L.), y dentro del género *Capsicum* el ají morrón y el ají vinagre denotando un interés en su conservación, producción y consumo (Ahumada et al., 2011).

CamScanner

Las VL, muchas veces desplazadas por híbridos comerciales, han sido seleccionadas por generaciones de agricultores en función de su adaptación al entorno, sabor, rusticidad y ciclo de cultivo. Estas variedades, como las que se nombran en párrafos anteriores a modo de ejemplo, representan un patrimonio genético valioso, especialmente en contextos de agricultura familiar o agroecológica.
En este sentido, la revalorización de las variedades locales no solo contribuye a la conservación de la agrobiodiversidad, sino que también permite diversificar la oferta productiva, acceder a nichos de mercado diferenciados y fortalecer la identidad territorial de los sistemas agroalimentarios (FAO, 2010). Su integración en modelos productivos sostenibles resulta clave frente a desafíos como el cambio climático, la erosión genética y la homogeneización del consumo.
En lo que al morrón respecta, se ha podido constatar que se encuentra en nuestra región desde hace más de 70 años, entre ellos uno de los más recordados por los productores es “el morrón de Los Talas”, aludiendo al ají morrón que se producía en el partido de Berisso. Así mismo, se han localizado diferentes “ecotipos” locales o poblaciones de ajíes: el ají morrón en las localidades de Olmos y Los Talas, el ají vinagre de Arana y Gorina, y los ajíes picantes “putito” y “diablito” en Gorina, el ají Calahorra, entre otros. En particular, el ají morrón de la localidad de Lisandro Olmos perteneciente a la familia Grasso (población Grasso), es producido hace 50 años por la familia que da nombre a esta población. Ellos mediante el cruzamiento de una variedad que tenían en su quinta “cuarentino”, que producía mucha cantidad de frutos de pequeño tamaño, y otra variedad oriunda de Los Talas, la cual se caracterizaba por tener 3 cascos y producir pocos frutos de gran tamaño, obtuvieron la población Grasso. La misma fue considerada especial por la familia quintera, por producir buena cantidad de frutos de buen tamaño (Ahumada et. al, 2011) y justificó su multiplicación año trás año.
En la actualidad, en el periurbano productivo platense, varios de estos materiales genéticos se han perdido, pero tantos otros conviven con distintos híbridos comerciales, en congruencia con la tendencia mundial indicada anteriormente. La consideración de las VL como alternativa tecnológica requiere, por un lado, que el material genético se encuentre disponible y por el otro, que exista y también esté disponible el conocimiento sobre éste, sus relaciones ecosistémicas, así como los saberes y prácticas productivas tradicionales y modernas, a él asociadas (Casas y

CamScanner

Velásquez-Milla, 2016; Casas, 2017). En ese sentido, la escasez de información detallada sobre las VHL entre estas el “pimiento población Grasso” -utilizada como tratamiento de éste ensayo- nos da fundamentos para llevar adelante este trabajo que intenta profundizar en la caracterización de una VHL, principalmente destacando atributos morfológicos del fruto.

Los antecedentes presentados hasta el momento sugieren que las VL podrían mostrar una mejor adaptación a esquemas productivos de bajos insumos. Sin embargo, considerando las particularidades propias de cada contexto productivo cabe profundizar en cuáles son las características de éstos materiales que deberían analizarse para avanzar con el objetivo planteado. En este marco, surgen distintos interrogantes: ¿qué atributos poseen las VL para cumplir con tal supuesto?, ¿presentan menores rendimientos?, ¿manifiestan una mejor adaptación al medio?, ¿Existe variabilidad dentro de una misma VL?, ¿presentan igual aceptación en mercados?. Estas preguntas constituyen parte de las motivaciones que dan impulso a la presente investigación, orientada a generar información concreta sobre una VL en el CHP, y aportar información y conocimiento que permita contribuir a la toma de decisiones productivas y comerciales en el núcleo de las familias productoras.

2.8 Hipótesis

1. Existen diferencias en los atributos morfológicos de distintos cultivares de *Capsicum annuun* L. producidos en el Cinturón Hortícola Platense.

2. La VHL presenta determinados atributos morfológicos que la diferencia de otros cultivares de su misma especie, lo cual podría posicionarla como una alternativa en sistemas productivos de bajos insumos.

2.9 Objetivo General

Caracterizar morfológicamente el fruto de cuatro variedades de pimiento *Capsicum annuun* L. cultivadas en el Cinturón Hortícola Platense.

CamScanner

2.10 Objetivos Específicos

1. Identificar atributos morfológicos del fruto de los cultivares de pimiento analizados.
2. Describir atributos morfológicos del fruto de los cultivares de pimiento analizados.
3. Realizar un análisis comparado de los distintos atributos morfológicos analizados entre los materiales y establecer relaciones entre ellos.
4. Determinar la importancia de ciertos atributos morfo-agronómicos para una producción hortícola de bajos insumos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar este trabajo, se instaló un ensayo bajo condiciones reales de producción en un sistema hortícola familiar en transición agroecológica del CHP (localidad de Arana, 34° 58' 58.40'' LS, 57° 55' 24.15'' LO). La zona presenta clima templado húmedo, con una temperatura media anual de 16,2 °C. Enero es el mes más cálido (22,8 °C) y julio el más frío (9,9 °C). Las precipitaciones alcanzan un promedio anual de 1040 mm y se distribuyen de manera relativamente uniforme, aunque con disminución en invierno. La humedad relativa media es del 77 %, con máximos en junio (85 %) y mínimos en enero (70 %). La velocidad media del viento es de 12 km/h, predominando los vientos del este, seguidos por los del noreste y noroeste (Vázquez & Terminiello, 2008).

En cuanto a las características edáficas, los suelos hortícolas de la zona de Arana presentan un pH moderadamente alcalino (8,4) y una conductividad eléctrica de 1,2 dS/m, dentro de rangos aceptables para la producción bajo invernáculo. El contenido de carbono total (2,29 %) es bajo, aunque la materia orgánica alcanza 3,95 %. El nitrógeno total se encuentra bien provisto (0,237 %) y el fósforo asimilable muestra valores elevados (249 ppm), posiblemente asociados a un manejo productivo intensivo. Los cationes intercambiables presentan niveles altos de calcio y magnesio, y una adecuada disponibilidad de potasio (Vázquez & Terminiello, 2008). Estas condiciones configuran un entorno generalmente favorable para la horticultura intensiva en general, y para el cultivo del pimiento en particular; aunque con riesgos de alcalinización y acumulación de nutrientes debido al uso continuo del suelo bajo cubierta en la zona.

CamScanner

El predio cuenta con una superficie de 1,5 ha donde se realiza producción a campo y bajo cubierta; además en el lugar coexisten la vivienda familiar, galpones, y espacios libres destinados al esparcimiento y recreación. Acorde al proceso de transición agroecológica emprendido por la familia desde el año 2021, no se han realizado aplicaciones con fitosanitarios de síntesis química, y se realiza rotación de cultivos como práctica cultural habitual. La producción obtenida es comercializada en ferias y bolsones principalmente en la Feria "Manos de la Tierra", en La Justa (comercializadora de la UNLP) y a "culata de camión" para mercados mayoristas. En uno de los invernáculos del establecimiento se realizó el ensayo cuyo suelo es un argiudol típico de la región; las dimensiones del mismo son de 50 m de ancho por 70 m de largo.

Para el ensayo se estableció un diseño en bloques completos al azar, con cuatro tratamientos, cada uno con cuatro repeticiones. Cada tratamiento correspondió a un cultivar, siendo los mismos: '**Calafyuco**' (variedad de polinización abierta, Fecoagro San Juan Ltda.), '**Grasso'** (variedad local de polinización abierta, proveniente del banco de semillas de la UPID Semillas Hortícolas Locales, FCAyF-UNLP), **'California Wonder'** (variedad Compañía Argentina Productora de Semillas S.A.) y **'Almuden F1'** (híbrido Syngenta Seeds Co.), siendo este último el cultivar que la familia productora suele utilizar, dadas sus características, entre las que nos mencionaron como positivas, el tamaño del fruto, su carnosidad y la multiplicidad de puntas en su casco. Los almácigos se iniciaron el 17 de julio del año 2022, realizando además durante el mismo mes el contacto inicial con la familia productora, explicando objetivos del ensayo, coordinando actividades y programando el trasplante. Se acordó que la preparación del suelo, armado de lomos, instalación de sistema de riego (por goteo) y demás labores culturales necesarias durante el desarrollo del cultivo hasta la cosecha, estarían a cargo de la familia productora. Los lomos se dejaron desprovistos de mulching, a los mismos se les incorporó guano de gallina ya estabilizado. Durante el cultivo se realizaron aplicaciones de supermagro y macerado de ajo por medio de mochila. En cuanto a la provisión de plantines los mismos fueron aportados por los integrantes de este proyecto (dupla trabajo final de carrera -Grupo de semillas Locales). El trasplante se realizó dos meses posteriores a su siembra, es decir el 23 de septiembre del mismo año, y se llevó a cabo en conjunto con la familia productora a fin de garantizar el diseño que se pretendía

CamScanner

lograr. Los plantines que no prosperaron tras el trasplante, fueron repuestos o "refallados" una semana después (el 30 de septiembre). El manejo productivo del cultivo respetó los usos y costumbres de la familia productora, en este caso con ausencia de raleo de flores de la cruz y podas de formación, siendo un sistema de conducción libre o sistema "español". Como cultivos antecesores al momento del trasplante se hallaban apio, espinaca y acelga. Por tratarse de un invernáculo en transición agroecológica, se evidenciaba diversidad de cultivos, entre estos: lechuga (*Lactuca* spp.), cebolla de verdeo (*Allium* spp.), apio (*Apium* spp.), perejil (*Petroselinum* spp.), ají vinagre (*Capsicum* spp.) entre otros.

En el ensayo se realizaron 4 bloques al azar, constituyendo cada cultivar un tratamiento (T), con 4 plantas cada uno (se trasplantaron 8 plantas, pero solo se registraron datos de las 4 plantas centrales), distribuidas en una hilera con un distanciamiento entre plantas de 0,25 m, resultando un total de 64 plantas analizadas, según:

T1= Variedad Calafyuco INTA: 16 plantas

T2= Variedad local Grasso: 16 plantas

T3= Variedad California Wonder: 16 plantas

T4= Híbrido Almuden - Syngenta: 16 plantas

El cultivo fue supervisado semanalmente, desde el inicio de su etapa reproductiva registrada al comienzo de la floración, el día 15 de noviembre del 2022, pasando por la fructificación, la cual tuvo sus inicios a mediados del mes de enero del año 2023 y su respectiva maduración un mes después (a mediados del mes de febrero del 2023); y hasta la última cosecha, ocurrida durante el mes de abril del año 2023. Durante todo el periodo del cultivo se realizaron observaciones sobre características agronómicas de interés, acorde a cada etapa del ciclo del mismo.

La cosecha de frutos se realizó periódicamente siguiendo el criterio de maduración (color rojo brillante) coincidiendo con la práctica de la familia productora, con una tolerancia de coloraciones verdosas de un 5% del fruto. La misma se realizó sobre las 4 plantas centrales de cada bloque, a fin de eliminar el "efecto borde". Iniciada la cosecha de frutos comenzó el trabajo en gabinete. Los frutos frescos cosechados inmediatamente se clasificaron "in situ" dando comienzo así a las determinaciones

CamScanner

destructivas y no destructivas que permitirían evaluar atributos morfológicos de los mismos.

Los caracteres morfológicos estudiados a partir de métodos **no destructivos** fueron:

- cantidad de cascos, mediante observación visual y conteo.
- peso de fruto (g), mediante balanza digital.
- longitud (mm), medida desde el hombro hasta el extremo distal del fruto (ápice).
- diámetro mayor del fruto (mm) (superior).
- diámetro del fruto tomado a las tres cuartas partes (mm), (inferior).
- volumen (cc), determinado por desplazamiento de agua.
- presencia/ausencia de daños.

En tanto, los métodos **destructivos** permitieron establecer:

- espesor del pericarpio (mm), utilizando calibre digital y medido sobre la parte central del fruto.
- peso de la placenta (g), utilizando balanza digital.
- número de semillas por fruto, mediante app (aplicación) digital.

Como se menciona, para la realización de dicho estudio se contó con diferentes elementos y herramientas: balanza digital (con precisión de 1 g para los diferentes pesajes), calibre digital (utilizado en mediciones de ancho y longitudes), jarra graduada y agua (para determinación de volúmenes), planillas de anotación, cámara fotográfica digital (para el registro de imágenes).

Al momento de la toma de datos y registro, cabe aclarar que si una planta presentaba más de un fruto por cosecha, para su identificación se acordó incluir un número más en su rótulo indicativo (por ej. A2,2 1/A2,2 2 etc.); para los atributos de largo y ancho se midieron largos y diámetros mayores. Para la determinación del espesor de pared o pericarpio, al advertir variabilidad dentro del fruto, se acordó registrar la medida del espesor en la parte central de cada fruto (y/o donde no haya deformaciones). La estimación de la cantidad de semillas por fruto, se realizó a través de la aplicación (Count Things) para teléfonos móviles, con la plantilla de recuento Clay Granules (serie agricultura) sobre una fotografía de las semillas por fruto. El recuento realizado por esta aplicación, se corroboró visualmente y corrigió en el caso de ser necesario. Previamente a los recuentos, se "calibró" o comprobó la exactitud de la aplicación, realizando pruebas de recuento. Luego de realizar las

CamScanner

determinaciones no destructivas y destructivas, se prosiguió al cálculo de algunos **parámetros agronómicos** de interés, como:

- rendimiento total acumulado (g) por tratamiento.
- relación largo/ancho (L/A), calculada como el cociente entre la longitud del fruto y el diámetro máximo.
- porcentaje de frutos aptos para comercializar (daños).

Posteriormente todos los datos obtenidos fueron sometidos a pruebas estadísticas, considerando a cada planta como una unidad experimental. Para el análisis estadístico se calculó el valor promedio de cada variable para cada planta, considerando todos los frutos evaluados en ella. Estos promedios fueron analizados mediante el entorno R, utilizando RStudio (versión 2024.12.1+563), realizando ANOVA y posterior comparación de medias mediante el test de Tukey ($P \leq 0,05$), cuando el efecto de la variedad fuera significativo, estableciendo su grado de validez (nivel de significancia del 5 %). En el caso del atributo número de cascos por fruto, al tratarse de una variable categórica discreta, no se ajustó a los supuestos del ANOVA; su distribución de frecuencias se comparó entre variedades mediante una prueba de χ^2 de independencia, con un nivel de significancia del 5 %.

4. RESULTADOS

En total se analizaron 479 frutos (n = número total de observaciones), los cuales se caracterizaron en base a nueve atributos morfológicos: largo, volumen, diámetro mayor y menor, cantidad de semillas por fruto, espesor del pericarpio, peso de la placenta, cantidad de cascos y relación largo/ancho (L/A); y tres atributos de importancia agronómica/comercial: peso, rendimiento acumulado por planta y presencia/ausencia de daños.

Como se evidencia en la Tabla 1 para las variables peso, largo del fruto y volumen los resultados obtenidos fueron mayores para el tratamiento 4 (Almudén), y los menores valores se encontraron en el tratamiento 1 (Calafyuco), particularmente en estos parámetros se identificó una variabilidad considerable entre los cuatro materiales.

CamScanner

En tanto al análisis de los diámetros (superior e inferior) encontramos que los valores menores se corresponden con el tratamiento 3 (California Wonder) y los valores mayores con el 4.

Para la variable espesor del pericarpio, el mayor valor correspondió el tratamiento 1 y el menor valor para el tratamiento 2 (Grasso), los valores intermedios fueron para 3 y 4, siendo éste último el mayor de ambos.

Respecto a la capacidad de producir semillas, no se observaron diferencias importantes entre los tratamientos, las variaciones oscilaron entre los rangos 293± 107 y 321± 114 de semillas en promedio por cada cultivar.

Tabla N° 1: Valores promedio de los principales caracteres analizados de los 4 tratamientos. Nomenclatura de los tratamientos: Calafyuco (1), Grasso (2), California Wonder (3); Almuden (4). Ø = diámetro, semillas n° = cantidad promedio de semillas en placenta por tratamiento.

	n	PESO (g)	LARGO (mm)	Ø SUPERIOR (mm)	Ø INFERIOR (mm)	VOLUMEN (cc)	ESPESOR PERICARPIO (mm)	SEMILLAS (n°)
1	128	112,2 ± 35,6	59,0 ± 10,5	72,8 ± 10,6	67,2 ± 12,8	182,7 ± 60,4	6,08 ± 1,02	303 ± 117
2	153	120,9 ± 53,2	80,5 ± 14,0	77,7 ± 14,6	70,2 ± 13,7	266,1 ± 114,3	4,55 ± 1,34	321 ± 114
3	122	113,8 ± 45,1	71,3 ± 11,2	69,3 ± 11,3	65,3 ± 10,7	207,7 ± 80,7	5,25 ± 1,16	293 ± 107
4	76	199,5 ± 72,3	107,1 ± 18,8	78,8 ± 13,2	77,2 ± 12,7	394,4 ± 161,6	5,61 ± 1,36	318 ± 97

La existencia de variabilidad entre los tratamientos, fue analizada a través del análisis estadístico de la varianza, (ANOVA y test de Tukey) cuyos resultados se exponen en la Tabla 2. Puede evidenciarse que Almudén presentó los mayores valores para los promedios de todos los atributos analizados. Sin embargo, sólo para los valores de peso (217,57 a), volumen (431,53 a), largo (109,07 a) y relación L/A (1,36 a) se encontró diferencia significativa para esta variedad. En todas las variables analizadas, el efecto de bloque resultó no significativo. La comparación entre Grasso y California Wonder, arroja valores promedios similares para todos los

CamScanner

atributos analizados. Sin embargo, Grasso alcanzó valores superiores de volumen y diámetro máximo respecto de California Wonder. A su vez, es notable el hallazgo de valores idénticos para la relación L/A (1,04 b) entre estas variedades. Calafyuco demostró para peso (116,55 b), volumen (189,33 c), largo (60,23 d) y relación L/A (0,83) los menores valores para los promedios de atributos analizados. Aún así, registró el mayor espesor de pericarpio (6,22 a), logrando diferencia significativa únicamente con las variedades, Grasso (4,71 c) y California Wonder (5,29 bc).
El análisis de la varianza no evidenció diferencias significativas entre variedades para el número de semillas por fruto (p = 0,679), y en todas las variables analizadas, el efecto de bloque resultó no significativo.

En síntesis, los resultados obtenidos indican que Almudén produce frutos de mayor tamaño, elevado volumen y de morfología más alargada, esto último respaldado por los valores encontrados en la relación L/A (1,36 c) diferenciándose significativamente de las restantes variedades.

Por otro lado, Grasso y California Wonder presentaron similitudes en cuanto a su morfología de fruto que puede establecerse tipo cuadrado o blocky, dada su relación L/A idéntica (1,04 b), más allá de estas semejanzas Grasso superó a California Wonder en todos los atributos analizados a excepción del espesor del pericarpio, que tuvo un comportamiento inverso. California Wonder mostró valores intermedios para la mayoría de las variables evaluadas.
Calafyuco presentó frutos caracterizados por un menor tamaño, pero con mayor espesor de pericarpio. Este último atributo, le estaría confiriendo al fruto una mayor firmeza y/o podría vincularse a una mayor resistencia ante ataque de insectos o agentes patógenos.

Tabla N°2 : Valores medios de peso, volumen, longitud, diámetro, espesor del pericarpio, relación Largo/Ancho y número de semillas por fruto en cuatro variedades de pimiento[1]

[1] Las letras asignadas por la prueba de Tukey permiten identificar los grupos estadísticamente homogéneos para cada variable evaluada. Variedades que comparten una misma letra no presentan diferencias significativas, mientras que aquellas identificadas con letras distintas difieren estadísticamente al nivel de significancia considerado (α = 0,05).

CamScanner

VARIEDAD	PESO (g)	LARGO (mm)	DIÁMETRO (mm)	VOLUMEN (cc)	ESPESOR (mm)	L/A	N° SEMILLAS	PLACENTA (g)
Calafyuco	116,55 a	60,23 a	73,59 ab	189,33 a	6,22 c	0,83 a	298,2 ns	14,63 b
Grasso	125,58 a	81,21 c	79,01 bc	276,36 b	4,71 a	1,04 b	323,5 ns	7,74 a
California Wonder	118,73 a	71,46 b	70,34 a	215,96 ab	5,29 ab	1,04 b	305,7 ns	9,02 a
Almuden	217,57 b	109,07 d	81,37 c	431,53 c	5,85 bc	1,36 c	320,1 ns	14,83 b

Con respecto al peso de placenta se evidencian diferencias significativas entre variedades. Al realizar la prueba de Tukey (α = 0,05) se diferenciaron dos grupos: Almuden (14,83 g) y Calafyuco (14,63 g) que registraron los valores más altos y sin diferencias entre sí, mientras que California Wonder (9,02 g) y Grasso (7,74 g) presentaron los valores más bajos, también sin diferencias entre sí. Resulta destacable que Calafyuco, la variedad de menor tamaño de fruto entre las cuatro evaluadas alcanzó un peso de placenta equivalente al de Almuden, de mayor tamaño, lo que sugiere que la proporción de tejido placentario no está determinada linealmente por el tamaño del fruto en estos materiales.

En cuanto al número de cascos, atributo valorado por las familias productoras al momento de seleccionar un material, siguió difiriendo significativamente entre variedades (χ^2 = 21,37; gl = 6; p = 0,0016); esto excluyendo a Calafyuco (cuyo comportamiento morfológico difiere marcadamente del resto de las variedades). La disparidad puede explicarse principalmente por la proporción de frutos de cuatro cascos, mayor en Almuden (31,6%; residuo estandarizado = 3,13) y menor en Grasso (8,6%; residuo = –2,49), mientras que California Wonder mostró una distribución intermedia (Tabla 3).

Tabla N°3: Distribución porcentual del número de cascos por fruto según variedad de morrón (Grasso, California Wonder y Almuden). χ^2 = 21,37; gl = 6; p = 0,0016. Análisis realizado excluyendo la variedad Calafyuco, cuya distribución (98,4% de frutos de un casco) difería marcadamente del resto de las variedades evaluadas.

CamScanner

Variedad	n	1 casco (%)	2 cascos (%)	3 cascos (%)	4 cascos (%)
Grasso	152	7,2	12,5	71,7	8,6
California Wonder	122	8,2	8,2	65,6	18,0
Almuden	76	7,9	5,3	55,3	31,6

En relación a los parámetros agronómicos, más específicamente sobre el rendimiento, la experiencia reveló diferencias significativas observadas en las variedades a lo largo del ciclo productivo. El comportamiento diferencial de la evolución del rendimiento acumulado por planta, expresado en peso (g), puede observarse en la figura n°2; el mismo tiene relación con la cantidad de frutos y su peso, cosechados por planta, según cada tratamiento (figura n° 3).

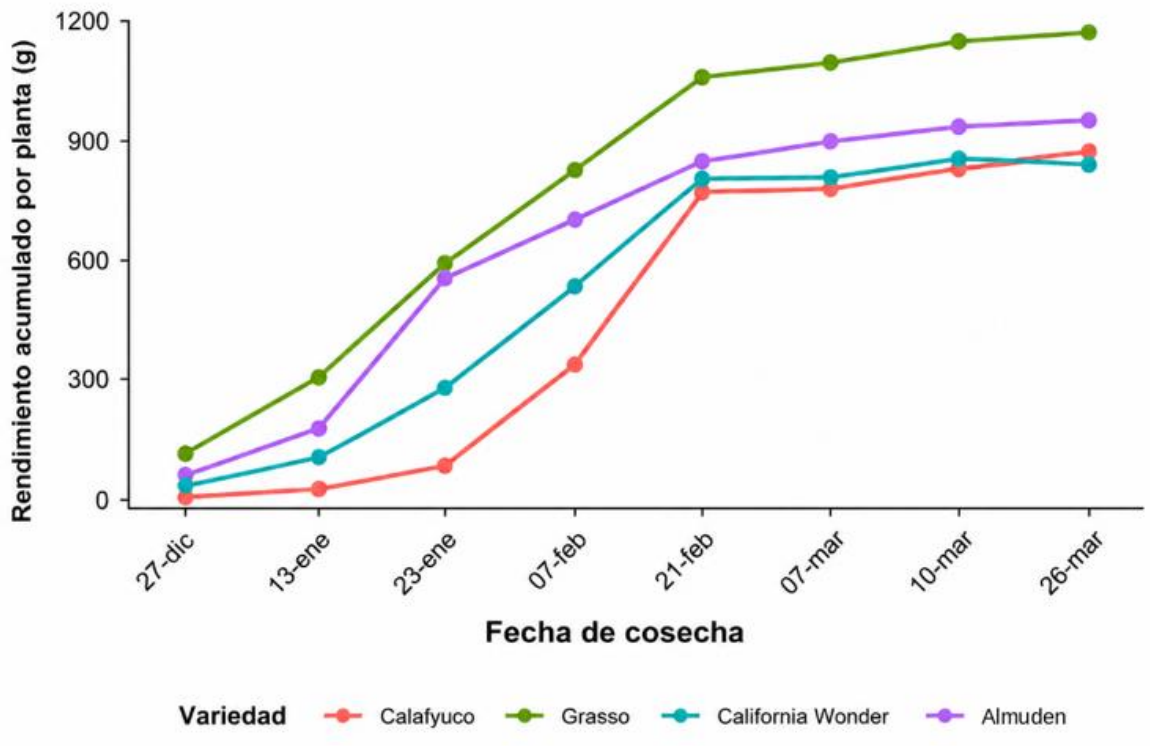

Figura N°2: Evolución del rendimiento acumulado por planta (g/pl) y por tratamiento (variedades: Calafyuco, Grasso, California Wonder, Almudén) durante el ciclo de producción.

CamScanner

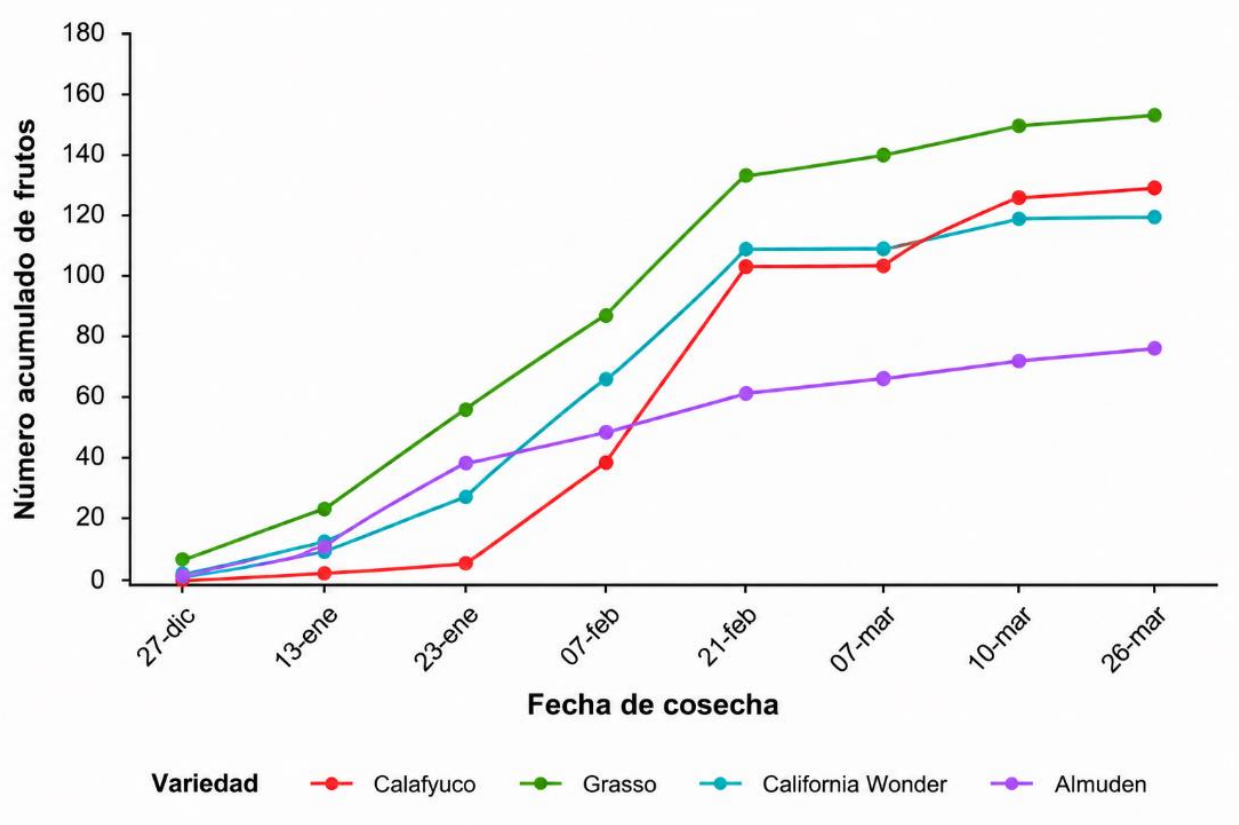

Figura N° 3: Gráfico para el número acumulado de frutos cosechados por variedad durante el ciclo de producción.

Puede evidenciarse en la figura 2, que Grasso tuvo un mayor rendimiento acumulado por planta durante todo el ciclo, alcanzando aproximadamente 1,15 kg/planta al finalizar el período de evaluación. Almuden ocupó una posición intermedia, con un rendimiento acumulado cercano a 0,95 kg/planta. Tanto Grasso como California Wonder presentaron un patrón de producción similar. Aunque este último y Calafyuco mostraron los menores valores de rendimiento final 0,88 kg/planta aproximadamente. En el período, que comprende desde fines de enero hasta fines de febrero se observa el mayor rendimiento acumulado por planta. Por otro lado, es importante mencionar, que el 16 de enero se produjo una tormenta que rompió el techo del invernáculo en su totalidad, este momento coincide con un pico de producción en Almudén, el cual cae luego de este episodio. Esta situación pareciera haber afectado de manera diferente a la VL Grasso, la cual continuó con el aumento de rendimiento acumulado por planta, luego del mencionado episodio. Este resultado, podría deberse a que Grasso está favorecido por los procesos de selección local, lo que le podría conferir cierta rusticidad y/o permitirle manifestar

CamScanner

cierta adaptación al ambiente ecológico y de manejo, propios de la zona. En general, hacia el final del ciclo, las curvas de rendimiento de todos los tratamientos tendieron a estabilizarse, indicando como es esperable, una disminución de la producción y el cierre de la etapa de frutos cosechables.

Por otro lado, se realizó una valoración cualitativa y cuantitativa de la calidad comercial de los frutos cosechados. Para la valoración cualitativa se discriminaron los frutos con presencia de daño y de existir algún tipo de daño, que impidiera su posibilidad de venta se lo clasificó como: enfermedad, escaldado, deformación, cracking, microcraking; éste último se consideró comercializable debido a que su presencia no suele afectar las relaciones de intercambio, incluso en los mercados concentradores. Por otro lado, para la valoración cuantitativa se realizó un recuento de frutos dañados y no dañados o con presencia de microcraking. Del total de frutos cosechados (479), un 80,6% (386 frutos) alcanzaron la categoría para ser comercializables. Entonces, se pudo establecer, que el porcentaje de merma o pérdida ocasionado por daño para todos los tratamientos fue de 19,4%. Al analizar los resultados discriminados por variedad, Calafyuco presentó el mayor porcentaje de frutos comercializables (90,6%), seguido por California Wonder (80,3%), Grasso (78,4%) y Almuden (68,4%). En relación a la VL (Grasso) podemos decir que obtuvo 120 frutos aptos para su comercialización de un total de 153 frutos evaluados, por lo cual, 33 frutos no fueron aptos para ser comercializados, presentando un porcentaje de frutos comercializables próximo a California Wonder y superior a Almuden.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron identificar diferencias en los caracteres morfológicos del fruto, entre los materiales evaluados, aportando información relevante para la caracterización varietal del pimiento, acorde a la variabilidad existente entre ellos. En este sentido, el híbrido Almuden presentó los mayores valores para la mayoría de los atributos analizados (peso, volumen, largo y ancho de fruto), diferenciándose significativamente del resto de los materiales evaluados. Estos resultados coinciden con las tendencias señaladas por otros autores, quienes indican que los híbridos modernos han sido seleccionados principalmente por atributos vinculados al rendimiento, uniformidad y exigencias del

CamScanner

mercado mayorista (Pino et al., 2018; Namesny Vallespir, 1996). Los resultados obtenidos coinciden parcialmente con los reportados por Monge-Pérez et al. (2022), quienes en su trabajo concluyen que los pesos de fruto obtenidos son mayores para los pimientos del tipo Lamuyo y menores para los cordiformes o cónicos, mientras que los valores para el atributo espesor del pericarpio serían mayores en los frutos tipo blocky o cuadrados. Esto último representa un nuevo interrogante al comparar estos resultados con los obtenidos en nuestro trabajo, ya que los resultados obtenidos en relación a este importante atributo -espesor de pericarpio- se contrapone con lo hallado por los autores anteriormente mencionados. Por ello, se considera necesario realizar nuevas experimentaciones al respecto, para determinar en qué medida factores genéticos, ambientales y/o de manejo podrían influir sobre la expresión de este atributo.

En cuanto al número de semillas por fruto, este no difirió significativamente entre variedades, lo que conlleva a pensar que las diferencias detectadas en el tamaño y la morfología de los frutos no estuvieron acompañadas por variaciones en esta característica.

En torno a los diferentes resultados obtenidos nos permitimos en esta instancia confirmar parcialmente las hipótesis planteadas, dado que se observaron diferencias entre los cultivares evaluados para distintos atributos morfológicos del fruto, especialmente en variables asociadas al tamaño y valor comercial, como por ejemplo peso, longitud, diámetro de fruto y rendimiento acumulado por planta. En este sentido, el híbrido Almuden presentó los mayores valores para estas variables, diferenciándose significativamente del resto de los materiales evaluados. Sin embargo, el rendimiento total por planta no presentó diferencias significativas.

Por otro lado, estudios previos en referencia a la variedad California Wonder mostraron variaciones en los atributos: peso, longitud, diámetro y espesor de pericarpio en el fruto de esta variedad, al aplicar distintos sistemas de poda; consiguiendo valores mayores para los parámetros mencionados y para rendimiento comercializable (Aydın et al., 2022). En nuestro trabajo, el cual no pretende evaluar la influencia de las podas y en donde la forma de conducir el cultivo respeta el manejo productivo de la familia horticultora (sistema de conducción libre, sin raleo de la flor a la cruz, ni podas de formación) podemos inferir que las diferencias

CamScanner

observadas entre los materiales ensayados se deben principalmente a la variabilidad genética y no al manejo a través de la modificación de la estructura de la planta.

Por su parte, un estudio reciente bajo cubierta, donde se evalúan genotipos de *Capsicum* para la mejora genética de variedades (Bhattarai et. al, 2020), se destaca el cultivar California Wonder por su longitud del fruto (86.11 mm), el peso del fruto (126.12 g) y ancho del fruto (70.45 mm). El valor de este último atributo es semejante al hallado en nuestro ensayo (promedio diámetro o ancho de fruto de 69,3 mm), y coincide parcialmente para los valores de longitud y peso de fruto (71, 46 mm y 118,73 g respectivamente); denotando que en diferentes ambientes este cultivar mantiene una morfología similar, pudiéndose deber a características genéticas propias. Teniendo en cuenta estos antecedentes y al comparar con nuestros resultados, se pueden identificar características morfológicas de fruto similares entre el cultivar California Wonder y la variedad local Grasso.

A su vez, las similitudes morfológicas, en base a los resultados similares observados para Grasso y California Wonder, respecto de variables como: longitud del fruto y la relación largo/ancho podrían sugerir indicios acerca de un origen genético común entre ambas variedades. Dado que Grasso constituye una variedad local de origen algo incierto, es probable que comparta antecedentes genéticos con variedades del tipo California u otras con características morfológicas similares que hayan sido muy utilizadas previo a la expansión de la utilización de híbridos modernos. Este supuesto coincide con lo planteado por Garat et al. (2009) y Ahumada et al. (2011), quienes destacan que muchas variedades locales actuales surgen de procesos dinámicos de selección por parte de los productores y su adaptación al ambiente, sostenido durante generaciones en el territorio. No obstante, este aspecto requiere ser corroborado mediante estudios posteriores de caracterización genética y análisis históricos de procedencia entre estos materiales.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pudo confirmar la primera hipótesis planteada, corroborando que existen diferencias en los distintos atributos morfológicos entre los materiales de *Capsicum annuum* L. evaluados. Estas diferencias identificadas se manifestaron principalmente en el peso promedio, la longitud, el diámetro y la relación largo/ancho de fruto. El híbrido Almudén presentó

CamScanner

los valores más elevados para varios de estos atributos, características que pueden resultar favorables para determinados canales de comercialización, particularmente aquellos en los que se valoran frutos de mayor tamaño y peso.

En relación con el rendimiento total por planta, no se observaron diferencias significativas entre los materiales evaluados. Si bien la VL Grasso presentó el mayor valor promedio de rendimiento, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Por lo tanto, bajo las condiciones particulares en las que se desarrolló este ensayo, el rendimiento no constituyó un factor de diferenciación entre la VL y el híbrido. Este resultado es relevante en relación con la segunda hipótesis planteada, ya que permite considerar a Grasso como un material de interés productivo, sin que los resultados obtenidos permitan afirmar por sí solos una mayor aptitud para sistemas de bajos insumos.

La caracterización morfológica permitió, asimismo, identificar particularidades de la VL Grasso. Entre ellas se destaca su menor espesor de pericarpio respecto de los demás materiales, resultado que se contrapone con lo esperado a partir de los antecedentes consultados. También se presentaron similitudes con California Wonder en atributos como la longitud del fruto y la relación longitud/ancho (característica compatible con los frutos de tipo Blocky). Estas similitudes, sumadas a los antecedentes históricos de utilización de California Wonder y a la procedencia incierta de Grasso, invitan a proponer como hipótesis de trabajo posterior la posibilidad de algún vínculo entre ambos materiales. Del mismo modo, los resultados obtenidos para el espesor del pericarpio de Grasso plantean la conveniencia de realizar nuevas evaluaciones de este atributo, a fin de determinar si el valor observado responde a una característica propia y estable de la variedad local o a la influencia de las condiciones ambientales y/o de manejo del ensayo.

El desarrollo de este trabajo bajo condiciones reales de producción y respetando el sistema de manejo de la familia productora, permitió comparar los materiales bajo un mismo sistema de manejo cultural, sin raleo de flores a la cruz ni podas de formación. En este contexto, las diferencias observadas entre los materiales constituyen una aproximación a la expresión de sus características propias, bajo un mismo manejo. Queda expreso, si bien no fuera el principal objetivo de éste trabajo, a través de las observaciones, la rusticidad de la variedad local. Ésta, ante las

CamScanner

adversidades presentes durante el ciclo del cultivo por la rotura del invernáculo, continuó acumulando rendimiento por planta, respecto a los otros cultivares, a través de una compensación por mayor número de frutos, aunque de menor tamaño. No obstante, por los alcances del presente estudio la influencia de las condiciones ambientales y productivas no puede ser confirmada ni descartada, por lo que sería necesario realizar nuevas evaluaciones en diferentes ambientes y bajo distintos sistemas de manejo para determinar la estabilidad de los atributos observados.

En este sentido, el presente trabajo constituye un aporte inédito a la caracterización de la variedad local Grasso, generando información nueva sobre sus atributos morfológicos y comportamiento productivo en comparación con materiales de diferente origen y características comerciales, herramienta fundamental para la identificación y valoración de una VL de pimiento. Los resultados obtenidos permiten reconocer que la VL presenta características que justifican su conservación y profundización de su estudio, particularmente en sistemas hortícolas familiares, de bajos insumos y vinculados a canales de comercialización cortos, donde las VL estarían más adaptadas al criterio del consumidor local, al valorar frutos de menor tamaño.

La permanencia de materiales como la población estudiada Grasso, evidencia además el rol activo de las familias productoras en la conservación in-situ de recursos fitogenéticos frente a los procesos de homogeneización impulsados por modelos productivos altamente demandantes de insumos externos. Este trabajo nos permite comprender que las variedades locales, dada su rusticidad, continúan representando una alternativa tecnológica para llevar adelante producciones más amigables con el medio ambiente, y por ende, podrían vincularse a una menor dependencia de insumos o de síntesis química, externos al sistema. Además, se desprende de la caracterización de sus frutos, cierta adaptabilidad a distintos agroecosistemas, en particular aquellos del tipo familiar. Asimismo, la puesta en valor, el estudio y la conservación de las VHL - con las cuales se vincula este TFC- pueden ser consideradas como estrategias para la atenuación de los procesos de erosión genética, en un contexto local.

Finalmente, se considera necesario continuar la evaluación de Grasso mediante estudios que incorporen otros atributos de interés agronómico y comercial, tales

CamScanner

como estabilidad del rendimiento entre ambientes y ciclos productivos, comportamiento frente a estreses bióticos y abióticos, calidad organoléptica, comportamiento poscosecha y aceptación en diferentes canales de comercialización. Asimismo, la caracterización genética permitiría profundizar el conocimiento sobre su origen y establecer con mayor precisión las relaciones existentes con otros materiales de *Capsicum annuum* L.

6.1 Reflexión sobre la experiencia del Trabajo Final de Carrera

Desde las primeras presentaciones, este Trabajo Final de Carrera, para nosotras significó un aprendizaje constante. Nos permitió transitar una experiencia para integrar los conocimientos adquiridos en nuestro paso por la universidad y poner en práctica los mismos.

Nos acompañó en el tramo final, donde también rendimos finales. Pero a diferencia de las experiencias de las cursadas, este proceso nos permitió asumir un mayor grado de autonomía y responsabilidad, participando en las diferentes etapas que implica llevar adelante un trabajo de investigación.

A lo largo de este recorrido, fortalecimos habilidades relacionadas con la planificación y organización del trabajo, la toma y registro sistemático de datos, el procesamiento y análisis de la información, la búsqueda y lectura crítica de bibliografía y la comunicación escrita de los resultados. También aprendimos a enfrentarnos a situaciones propias del trabajo de campo, que requirieron capacidad de adaptación, resolución de problemas y toma de decisiones. Consideramos que adquirir estas herramientas tiene un valor extraordinario para nuestro futuro desempeño profesional.

Nos permitió reconocer de manera concreta la importancia de integrar conocimientos de diferentes áreas de la carrera. Los aportes de materias como **Genética y Mejoramiento Genético,** fueron fundamentales para comprender la variabilidad existente entre los materiales estudiados y la importancia de preservar los recursos genéticos. **Horticultura,** nos permitió entender el ciclo del cultivo y sus características desde una perspectiva productiva, mientras que **Cálculo Estadístico** y **Biometría** nos brindó herramientas para analizar los datos y sustentar los

CamScanner

resultados obtenidos. A su vez, los conocimientos de **Climatología** nos permitieron considerar la influencia de las condiciones ambientales sobre los cultivos y comprender que la expresión de sus características se encuentra vinculada con el ambiente en el que se desarrollan.

Sin embargo, consideramos que uno de los aprendizajes más significativos fue poder incorporar y profundizar una mirada **agroecológica** sobre la temática abordada. Los conceptos de asignaturas como **Agroecología, Extensión Rural y Socioeconomía** nos permitieron comprender que los sistemas productivos no pueden ser analizados únicamente desde sus componentes técnicos y biológicos, sino que también deben contemplarse las dimensiones sociales, económicas, culturales y territoriales.

En este sentido, el vínculo con la familia productora fue una parte fundamental de la experiencia. Nos permitió conocer e introducirnos en el territorio, reconocer el contexto y las individualidades del sistema productivo en el que trabajamos. El contacto directo con quienes producen nos permitió valorar la importancia de los conocimientos construidos a partir de la práctica y comprender que el trabajo profesional requiere no solo aportar conocimientos técnicos, sino también escuchar, intercambiar y construir saberes junto con los actores del territorio. Esta experiencia nos brindó la posibilidad de acercarnos de una manera diferente a la realidad del Cinturón Hortícola Platense y comprender algunas de las decisiones y condicionantes que atraviesan a las familias productoras.

Nos parece importante mencionar, que una gran parte de esta tesis se realizó en la “casita de semillas”, lugar físico donde trabaja el Grupo de Semillas Locales (LIRA-FCAyF), quien nos acompañó desde el comienzo en la creación de este Trabajo Final de Carrera. Por otro lado, participar en el proyecto de extensión “Grupo de Semillas Locales-UNLP”, fue fundamental para obtener herramientas básicas para entender el mundo de la conservación de semillas y nos permitió comprender que los recursos fitogenéticos poseen un valor que trasciende sus características productivas. Detrás de un material conservado durante generaciones existen conocimientos, prácticas, historias familiares y vínculos con un territorio que también forman parte de la diversidad que buscamos conservar.

CamScanner

En definitiva, consideramos que el principal aprendizaje que nos llevamos de este Trabajo Final es haber logrado integrar conocimientos y habilidades para abordar una problemática real desde una mirada amplia e interdisciplinaria. La experiencia nos permitió fortalecer nuestra autonomía, pensamiento crítico, capacidad de análisis, comunicación y toma de decisiones, pero también comprender con mayor profundidad el rol de la Ingeniera Agrónoma como profesional vinculada no solo a los aspectos técnicos, sino también a las familias productoras, el territorio y los procesos que conforman los sistemas agroalimentarios.

De esta manera, el Trabajo Final representó para nosotras no solo una instancia de cierre de la carrera, sino también una oportunidad para consolidar aprendizajes y llevarnos herramientas que consideramos fundamentales para nuestro futuro ejercicio profesional.

CamScanner

7. BIBLIOGRAFÍA

Ahumada A., Ciampagna M.L., Vera Bahima J., Garat J.J., y Otero J. (2010). Prácticas culturales en la selección y conservación de las hortalizas locales en el Cinturón Hortícola Platense en Transformaciones y tradiciones en etnobotánica. CYTED Editor responsable. ISBN: 978-84-96023-95-6.

Ahumada, A., Garat, J.J., Otero, J. (2011). Hortalizas típicas del cinturón verde de La Plata (no son cualquier verdura). ISBN: 978-987-33-0047-9. Universidad Nacional de La Plata, La Plata. 71 pp.

Álvarez, M., & Pino, L. (2023). *Prácticas de manejo en el cultivo de pimiento en el NOA y NEA*. Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero – INTA. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/11/produccion_de_pimiento_en_santiago_del_estero_0.pdf

Aydın A, Başak H, Çetin AN. (2022). Efectos de diferentes sistemas de poda en la calidad y el rendimiento del fruto en pimientos California Wonder (Capsicum annuum L.) cultivados en cultivo sin suelo, MJAVL Sciences. 12 (1) 31-39. Disponible en: www.journals.manas.edu.kg

Balcaza L.F. (2006). Manejo de cultivo de pimiento. Boletín Hortícola “pimiento: manejo y comercialización”. Año 11, número 33, agosto 2006. Pág-18 20.

Baldini C. y Cieza R.I. (2017). Construcción de un mapeo participativo del periurbano de La Plata. En Periurbanos Hacia el Consenso: ciudad, ambiente y producción de alimentos: propuestas para reordenar el territorio. 1er Encuentro Nacional sobre Periurbanos e Interfases Críticas. INTA, Ciudad de Córdoba. 12 al 14 de septiembre del 2017.

Blandi M. (2016). Tecnología del invernáculo en el Cinturón Hortícola Platense: análisis de la sustentabilidad y los factores que condicionan su adopción por parte de los productores Tesis para aspirar al título de doctor en Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.

CamScanner

Bonicatto M.M., Pochettino M.L., Sarandón S.J. y Marasas M.E. (2011). Criterios locales para la conservación de semillas en agricultores familiares de Argentina. Su importancia para el manejo agroecológico. Resumos do Congresso Brasileiro de Agroecologia-Fortaleza/CE. Vol. 6, No.2, resumen No 10725. ISSN 2236-7934.

Bonicatto M.M., Pochettino M.L., Sarandón S.J. y Marasas M.E. (2015). Conservación de Semillas por Agricultores Familiares en un Contexto Periurbano en La Plata, Argentina. Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología. 7 al 9 de octubre de 2015, La Plata, Argentina. ISBN: 978-950-34-1265-7. 6 Pp.

Bonicatto, M.M., May, M.P., y Ahumada, A.N. (2018). *Variedades hortícolas locales: conservación, producción y consumo (Parte III): Aportes para la construcción de una agricultura sustentable*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

Casas A. & Velásquez-Milla D. (2016). Capítulo 3: Erosión genética. En: Casas, A., J. Torres Guevara y F. Parra (Eds.). *Domesticación en el continente americano.Volumen 1. Manejo de biodiveridad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo.* Universidad Nacional Autónoma de México /Universidad Nacional Agraria La Molina, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. Ediagraria, Lima, Perú, pp. 75-95.

Casas A. (2017). La perspectiva sustentable del manejo de recursos genéticos y los desafíos de la investigación científica. En: *Domesticación en el continente americano. Investigación para el manejo sustentable en el Nuevo Mundo.* Volumen 2. Casas A., Torres-Guevara J. Y Parra F. Editores. 12-25 Pp.

Castellanos-Ramos, Moreno-Marcos M., Rincón-Rojas E.S., Romero-Aranda (2018). Influencia de acolchados plásticos en el desarrollo del pimiento. *Revista de Cultivos Protegidos, 9*(4), 85-92.

Censo Hortiflorícola de Buenos Aires 2005 (CHFBA'05). Ministerio de Asuntos Agrarios y Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) 2006.

Chhabra, N., Aseri M., Sankhla S. (2012). Capsaicin: A Promising Therapy – A Critical Reappraisal. International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological

CamScanner

Diseases 2(1), 8-15. Disponible en: www.bago.com.ar https://www.bago.com.ar/bibliografia/terapia-con-capsaicina

Cieza, R. (2009). "Producción Familiar Hortícola en el Partido de La Plata". En IV Congreso Argentino y Latinoamericano de Antropología Rural. 25 al 27 de marzo. Mar del Plata. Actas de Congreso –CD-.

Corporación del Mercado Central de Bs. As (MCBA). (2023). El pimiento. Disponible en: mercadocentral.gob.ar https://mercadocentral.gob.ar/news/el-pimiento

Curso de Horticultura y Floricultura FCAyF. (2023). Guía de estudio, cultivo de Pimiento, tirada interna de la cátedra año 2023. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP. Disponible en: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/137841/mod_resource/content/1/UNIDAD%20%20PIMIENTO.pdf

D. R. Bhattarai, S. K. Maharjan, I. P. Gautam, S. Subedi, y S. Pokhrel (2020). *Evaluation of capsicum genotypes for variety improvement.Journal of Agriculture and Forestry University (2020), Vol. 4 139-144.* Disponible en: Revista Nepal en Línea, Revista de la Universidad de Agricultura y Silvicultura, 2020. https://nepjol.info/index.php/jafu/article/view/47059

Escoda Casas, H. (2017) Historia del Pimiento: Las joyas americanas en el patrimonio culinario mediterráneo. Disponible en: bioecoactual.com. https://www.bioecoactual.com/2017/07/29/historia-del-pimiento-las-joyas-americanas-patrimonio-culinario-mediterraneo/

FAO. (2010). Directrices voluntarias para la conservación y la utilización sostenible de variedades de los agricultores/variedades locales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: https://www.fao.org/3/ca5601es/CA5601ES.pdf

FAO. (2023). FAOSTAT: Producción mundial de pimientos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: https://www.fao.org/faostat/es

CamScanner

FAO. (2023). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Perspectivas de la oferta y la demanda de alimentos. Disponible en: https://www.fao.org/

Flores-Gutiérrez, E. (2011). Ecofisiología y manejo agronómico del pimiento morrón. Acta Agronómica, 60 (3), 313-322.

Galmarini, C.R. (1999). "El género capsicum y las perspectivas del mejoramiento genético de pimiento en Argentina" E.E.A. La Consulta INTA. CC 8 (5567), La Consulta, Mendoza, Argentina.

Garat, J. J., Castro, A., Gramuglia, S. &Nico, A. (2007). "Relevamiento de recursos genéticos hortícolas en el cinturón verde de la plata (buenos aires, argentina)". Revista Brasilera de Agroecología, V. 2, n. 1, feb. 2007.

Garat, J.J., Ahumada, A., Otero, J., Terminiello, G., Bello, G. &Ciampagna, M.L. (2009). "Las Hortalizas Típicas Locales en el Cinturón Verde de La Plata: su localización, preservación y valorización". Horticultura Argentina 28(66): May.-Ago 2009.

García M. & Mierez L. (2006). El Canal de comercialización y el bosque. Boletín Hortícola "pimiento: manejo y comercialización". Año 11, número 33, agosto 2006. Pág-12-17.

García, M. (2010). Inicios, consolidación y diferenciación de la horticultura platense. En: Agricultura periurbana en Argentina y globalización. Escenarios, recorridos y problemas, Svetlitza de Nemirovsky, A. (ed.), pp. 69-85. FLACSO, Buenos Aires, ISSN 2218-5682.

Gargoloff, N.A; Bonicatto, M.M; Sarandón, S.J. (2009). "Análisis del conocimiento y manejo de la agrobiodiversidad en horticultores capitalizados, familiares y orgánicos de La Plata, Argentina". Revista Brasilera de agroecología, Vol. 4. N° 2.

Gargoloff, N. A., Blandi, M. L., Otero, J., Ahumada, A. N., & Bonicatto, M. M. (2018). *La importancia de la historia hortícola familiar en el conocimiento y manejo ecológico de la agrobiodiversidad.* Estudio de caso en el cinturón verde de La Plata, Argentina. Cadernos de Agroecologia.

CamScanner

Gómez-de-Silva, R; Díaz J; Fernández J.E; Giraudo M; González L; Pagano L; (2015). Estrategias de manejo hídrico en cultivos hortícolas. Ciencia Rural, 45 (5), 877-885.

González Lera R. & Guzmán Casado, G. I (2006). Las variedades tradicionales y el conocimiento asociado a su uso y manejo en las huertas de la vega de Granada. VII Congreso SEAE Zaragoza, 2006. Pp. 1-10.

Howard, L. R., Talcott, S. T., Brenes, C. H., & Villalon, B. (2000). Changes in phytochemical and antioxidant activity of selected pepper cultivars (Capsicum species) as influenced by maturity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(5), 1713–1720. https://doi.org/10.1021/jf990916t

Infoagro Systems (2007). *El cultivo del pimiento*. Infoagro.com Disponible en: Agroinformación- EL CULTIVO DEL PIMIENTO. 1ª parte. (infoagro.com)

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2012). Agrobiodiversidad y conservación de semillas en sistemas campesinos del Ecuador. Quito: INIAP.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos. Ministerio de economía. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2020). La importancia de conservar las variedades locales. Disponible en: https://intainforma.inta.gob.ar

Ireta-Ojeda, Z. y otros. (2010). Efectos de temperaturas extremas en el rendimiento de Capsicum annuum. Agronomía Mesoamericana, 21 (1), 43-52.

May, M. P., Bonicatto, M. M., & Otero, J. (2020). Variedades locales: importancia en el diseño de agroecosistemas sustentables. En S. J. Sarandón (Coord.), *Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable* (pp. 117–134). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

CamScanner

Monge-Pérez J.E., Elizondo.Cabalceta E.,Loría-Coto M., 2022. “Revista de I+D tecnológico” vol.18,No. 1:100-107 . Panamá enero-junio 2022 ISSN: L-2219-6714 Disponible en: http://revistas.utp.ac.pa

Namesny Vallespir, A. (1996). El pimiento en el mundo. En Nuez, F. (Ed.), El cultivo del pimiento (pp. 19–42). Ediciones Mundi-Prensa.

Nico A., Garat J.J., Castro A., Gramuglia S., Ahumada A., Gamboa S, Sarandón S. (2006). “Recursos genéticos de plantas hortícolas autóctonas en el cinturón verde metropolitano. La Plata, Buenos aires, Argentina”. Plant GeneticResources Newsletter, n° 148: 44-48.

Norgaard, R.B. (1994). *DevelopmentBetrayed: TheEndofProgress and a CoevolutionaryRevisioningofthe Future.*Routledge, Nueva York, EEUU.

Nuez, F., Gil, R., & Costa, J. (2003). El cultivo de pimientos, chiles y ajíes (Thecropofpeppers, chillies, and ajíes). MundiPrensa, Madrid, España.

Otero J. y otros (2014). Multiplicación, estudio y difusión de variedades hortícolas locales en el cinturón verde platense. XVII Jornadas Nacionales de Extensión Rural y IX del Mercosur. “El encuentro en la diversidad”. Fac. de Cs. Agrarias – U.N.R. - Zavalla - Santa Fe, Argentina.

Peralta, I. E., Makuch, M., García Lampasona S., Occhiuto P. N., Asprelli, P. D., Lorello I. M., y Togno L. (2008)**.** Catálogo de poblaciones criollas de pimiento, tomate y zapallo colectadas en valles andinos de la Argentina / Iris E. Peralta ... [et.al.]; dirigido por Iris E. Peralta. - 1a ed. – Mendoza, Inst. Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. 128 p. ISBN 978-987-521-335-7.

Pérez-López, A., Fenoll, J., Hellín, P., & Flores, P. (2013). *Physical characteristics and mineral composition of two pepper cultivars under organic, conventional and soilless cultivation*. Scientia Horticulturae, Volumen 150. Pp. 259-266. Disponible en: https://scixplorer.org/abs/2013ScHor.150..259L/abstract

CamScanner

Pérez, J., & Gómez, M. (2022). *Economía agrícola y mercados internacionales*. Editorial Agropecuaria.

Perrotta, V. G., May, M. P., Nico, A. I., Otero, J., Antinori, L. I., Vitelli, M., Machaca, C., Gargoloff, N. A., & Ahumada, A. N. (2023). Evaluación del rendimiento y caracterización morfológica del fruto de cuatro cultivares de pimiento, en el Cinturón Hortícola Platense. En III Congreso Argentino de Agroecología (pp. 561–566). El Bolsón, Río Negro, Argentina.

Pino, M. T., Campos, A., Saavedra, J., Álvarez, F., Salazar, C., Hernández, C., Soto, S., Estay, P., Vitta, N., Escaff, M., Pabón, C., & Zamora, O. (2018). Pimientos para la industria de alimentos e ingredientes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 360. Santiago, Chile.

Pochettino, M.L., V. Fernández, N. Gargoloff, L. Muscio, L. Perez, L. Gónzalez Espinosa, M.M. Bonicatto, M. Pérez, A. Cremaschi, E. Barreto, M.P. May, J. Cababié y M.E. Marasas. (2011). I Feria Nacional, IV Feria Provincial de Semillas Nativas y Criollas. “Sembrando Esperanza”. INTA y Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.. 118 pp.

Pochettino, M. L., HurrellJ.A., Bonicatto, M.M. (2014). “Horticultura periurbana: estudios etnobotánicos en huertos familiares y comerciales de la Argentina”. Revista Ambienta, volumen 107. Pp. 86-99.

Pochettino, M. L., Bonicatto, M. M., & Hurrell, J. A. (2017). Huertos comerciales del periurbano de La Plata (Buenos Aires, Argentina): reservorio de diversidad biocultural. En A. Casas, J. Torres-Guevara, & F. Parra Rondinel (Eds.), Domesticación en el continente americano: Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo, volumen 2. Pp. 413–429. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/75109/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CamScanner

RAS, Red Andaluza de Semillas. (2011). *Manual para la utilización y conservación de variedades locales de cultivo. 10 preguntas básicas sobre variedades tradicionales.* Edita Red Andaluza de Semillas "Cultivando Biodiversidad". Sevilla, España.

Rodríguez Torressi, A. O. (2024). *Producción de pimiento para consumo fresco en Santiago del Estero*. Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero – INTA. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/11/produccion_de_pimiento_en_santiago_del_estero_0.pdf

Sarandón, S.J., & Flores, C.C. (2014). Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Universidad Nacional de La Plata.

Sarandón, S.J. (2020). Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata; EDULP, 2020. Libro digital, PDF - (Libros de cátedra). Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/109141/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Selis, D. (2000). "Efectos del cambio tecnológico sobre las condiciones de producción y reproducción del sector hortícola de La Plata". Serie de Estudios e Investigaciones (39), 31-56. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación UNLP.

Universidad Nacional de La Plata (UNLP). (2023). *Cultivo y manejo de pimiento*. Curso de Horticultura y Floricultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Disponible en: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/137841/mod_resource/content/1/UNIDAD%20%20PIMIENTO.pdf

Vázquez, M.E., & Terminiello, A. (2008). Manual del cinturón hortícola del Gran La Plata: Recuperación de suelos degradados de pequeños productores del cinturón hortícola del Gran La Plata. Valoración del problema y estrategias correctivas, FCAyF, UNLP. Disponible en: https://www.agro.unlp.edu.ar/wp-

CamScanner

content/uploads/migracion/paginas/2008._manual_cinturon_horticola_la_plata_directora_mabel_vazquez.pdf

CamScanner