

**Monografía recopilación de los efectos de fertilización orgánica y química sobre la calidad
de la fruta de uchuva (*Physalis peruviana L*)**

Donal Afid Quiroz Pinchao

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Programa de Agronomía

Pasto

2022

**Monografía recopilación de los efectos de fertilización orgánica y química sobre la calidad
de la fruta de uchuva (*Physalis peruviana L*)**

Donal Afid Quiroz Pinchao

Monografía para optar al título de Agrónomo

Ruth Liliana Insuasti Bravo I.A Msc.

Asesora

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela De Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Programa de Agronomía

Pasto

2022

Nota de aceptación:

Firma del Jurado:

Dedicatoria

Gracias a Dios por guiarme por el buen camino y darme la oportunidad de terminar con éxito mi profesión de Agrónomo, este trabajo de grado lo dedico con mucho cariño a mis padres quienes me apoyaron en todo el proceso de formación, de la misma manera está dedicada a mi esposa y mis dos niños por estar juntos a mí y brindarme el apoyo necesario para continuar en mi proceso, como también a mis hermanos y familiares quienes creyeron en mi capacidad de lograr una meta más en mi vida.

Agradecimientos

Agradecimientos infinitos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD por darme la oportunidad de pertenecer a la gran familia UNADISTA, de la misma manera doy a agradecimientos a la profesora Ruth Liliana Insausti Bravo quien fue mi asesora de mi trabajo de grado una persona fundamental en el proceso de construcción de la monografía, así mismo doy un agradecimiento a todos los docentes de la facultad ECAMPA quienes me apoyaron en todo el proceso de formación profesional mediante las capacitaciones, asesorías, prácticas y demás eventos los cuales fueron fundamentales para terminar con éxito mi profesión de Agrónomo.

Resumen

La diversidad de consumo de alimentos ha desarrollado que se abran innumerables investigaciones para reconocer el procedimiento que genere rendimientos en las producciones, mejorando calidad y cantidad. El desarrollo del cultivo de uchuva en Colombia va en incremento logrando que se posicione en varias regiones de nuestro país, cultivo que ha tenido gran aceptabilidad en diferentes regiones de climas fríos y han logrado estabilizar un mercado nacional e internacional, de la misma manera los mercados internacionales exigen unas características específicas principalmente en calidad organoléptica de la fruta lo que ha generado que el agricultor no tenga claridad en los requerimientos nutricionales para lograr buena calidad de fruta, generalmente la calidad está ligado directamente con el tipo de fertilización. Uno de los problemas más relevantes en el cultivo esto ha generado baja tecnificación en el mismo, gran parte de dicha dificultad es porque el agricultor establece los cultivos de acuerdo con sus conocimientos empíricos, por tal razón, a través de la recopilación de investigaciones en aspectos de fertilización orgánica y química, se busca conocer resultados que favorecen o puedan afectar en relación con la calidad de la fruta de uchuva. Todo este proceso va a disponer de información técnica y específica para el sector agrícola principalmente para los productores de uchuva. De esta manera se pretende a través de la recolección de información de libros, revistas, artículos y bibliografías obtener la información necesaria para elaborar la monografía y conocer resultados y estén disponibles para su replicar en zonas productoras de uchuva que permitan mejorar las técnicas de fertilización en el cultivo desde su inicio hasta el final del ciclo productivo.

Palabras clave: Fertilización, orgánica, química, uchuva.

Abstract

The diversity of food consumption has led to countless investigations to recognize the procedure that generates yields in productions, improving quality and quantity. The development of the cultivation of cape gooseberry in Colombia is increasing, achieving a position in several regions of our country, a crop that has had great acceptability in different regions of cold climates and has managed to stabilize a national and international market, in the same way the markets International organizations require specific characteristics, mainly in the organoleptic quality of the fruit, which has generated that the farmer does not have clarity in the nutritional requirements to achieve good fruit quality, generally the quality is directly linked to the type of fertilization. One of the most relevant problems in cultivation, this has generated low technification in it, much of this difficulty is because the farmer establishes the crops according to his empirical knowledge, for this reason, through the collection of research in aspects of organic and chemical fertilization, it seeks to know results that favor or may affect in relation to the quality of the cape gooseberry fruit. This entire process will have technical and specific information for the agricultural sector, mainly for cape gooseberry producers. In this way, it is intended through the collection of information from books, magazines, articles and bibliographies to obtain the necessary information to prepare the monograph and to know results and be available for replication in cape gooseberry producing areas that allow improving fertilization techniques in the crop from its beginning to the end of the productive cycle.

Keywords: Fertilization, organic, chemical, cape gooseberry.

Tabla de contenido

Introducción.....	10
Objetivos.....	14
Metodología.....	15
Generalidades del cultivo de la uchuva	16
Descripción botánica.....	16
Clima y suelo	18
Métodos de propagación	18
Siembra	21
Labores culturales	22
Manejo de Plagas y Enfermedades	22
Manejo de Plagas	23
Manejo de enfermedades	24
Cosecha	25
Pos cosecha	26
Características agronómicas	27
Variedades	27
Distancia de siembra	27

Época de siembra y riego	28
Fertilización	29
Tipos de Fertilización	30
Química	31
Orgánica	31
Órgano mineral	31
Efectos de la fertilización sobre la calidad de la fruta.....	33
Investigaciones con fertilización orgánica	35
Fertilización síntesis química	37
Comercialización	46
Mercado interno	47
Mercado externo	47
Conclusiones.....	49
referencias bibliografías.....	50

Introducción

El sector agropecuario tiene una importancia estratégica en el proceso de desarrollo económico y social de Colombia. Por una parte, el sector genera más del 20% del empleo nacional y representa alrededor del 50% del empleo en las áreas rurales. De otra parte, su producción es fundamental para el abastecimiento de alimentos a los hogares urbanos y rurales, y de materias primas para la agroindustria. Finalmente, una buena parte de su producción se destina a los mercados internacionales generando divisas y manteniendo una posición superavitaria en la balanza comercial agropecuaria. Sin embargo, el sector agropecuario ha venido perdiendo dinamismo en su crecimiento de largo plazo y muchos de los empleos que genera son informales y de baja calidad. Por ende, el ingreso de los pobladores del campo es, en general, precario, y los niveles de pobreza son elevados. (Consejo Privado de Competitividad. S.A)

En el trópico, la uchuva es un fruto exportable con grandes ventajas comparativas debido a su producción y suministro permanente a los mercados internacionales. En Colombia, la uchuva ocupa el segundo lugar en las exportaciones de los frutos siendo este fruto uno de los más promisorios para el desarrollo de ciertas regiones del país (Fischer y Miranda, 2012).

Colombia se caracteriza por tener una variabilidad de climas que permite desarrollar diferentes procesos, uno de los sectores que mayor provecho tiene es el sector agrícola, logrado implementar sistemas productivos donde los agricultores han experimentado y en su mayoría con la estabilización de un determinado cultivo, es el caso del cultivo de uchuva, inicialmente estableciendo cultivos pequeños en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca y

posteriormente ampliando su áreas de siembra en otras regiones de Colombia, de esta manera los agricultores han experimentado diferentes técnicas agronómicas con el fin de obtener un buen producto de calidad, a pesar de la disponibilidad de técnicas aún existen falencias en el desarrollo del cultivo principalmente en la calidad de la fruta, por tal razón, el agricultor en aras de obtener buenos resultados en su cultivo realiza una fertilización inadecuada en ocasiones generando aumento de los costos de producción, sin lograr los resultados esperados, principalmente en calidad de la fruta. El cultivo de uchuva ha tenido avances significativos en investigación tecnológica, sin embargo, la transferencia de esa información para el agricultor es deficiente, puesto que no todos los productores tienen acceso a recomendaciones de manejo de cultivo principalmente en lo relacionado con fertilización, no hay claridad sobre qué tipo de fertilización es la más apropiada para el crecimiento y desarrollo del cultivo. Sería de gran importancia para los productores, conocer los efectos de la aplicación de abonos orgánicos, organominerales y de síntesis química en la calidad de la fruta y en el mejoramiento de la producción.

En los últimos años Colombia ha tenido un crecimiento de exportación de frutas exóticas principalmente con la uchuva, esto ha permitido que los agricultores incrementen sus áreas de siembra para tener mayor oferta del producto en los mercados internacionales, de esta manera se afirma En recientes años, Estados Unidos se ha consolidado como un destino importante para las exportaciones de uchuva, ocupando el cuarto puesto en el primer semestre de 2019 con una participación de 4,96% sobre el total de las exportaciones colombianas de uchuva. por tal razón, ha demostrado ser un mercado con alto potencial dentro de las compañías colombianas que exportan esta fruta. es así como cada país tiene establecido su normatividad de ingreso de un determinado producto para garantizar el bienestar de su población, por tal razón se debe cumplir con estándares de producción que cumpla las características y condiciones que exija el país a

exportar. De esta manera el sector productor de uchuva se encuentra en continuo trabajo de experimentación en cuanto a prácticas agronómicas con el fin de obtener un mejor resultado principalmente en calidad, tamaño y buenas condiciones organolépticas de la fruta, considerando que una de las actividades de manejo de cultivo fundamental es la fertilización. Sin embargo, se considera importante realizar una investigación ardua para conocer los resultados que en otras latitudes han obtenido con la aplicación de diferentes grados y tipos de fertilización. Es importante resaltar que el cultivo de uchuva hoy a tenido avances significativos en investigación tecnológica, pero existe carencia en la información para el agricultor sobre todo en la fertilización no hay claridad si la fertilización orgánica o química es apropiada para obtener buena calidad de la fruta y producción. (Asociación nacional de comercio exterior. 2019)

Los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y Nariño poseen municipios con las condiciones edafoclimáticas adecuadas para desarrollar el cultivo de uchuva, por tal razón se debe fortalecer al agricultor con información más precisa y clara que le permita tomar decisiones positivas al momento de iniciar un proceso de producción de uchuva, como afirma Alemania, Holanda, Suiza y Bélgica son los principales destinos de exportación de Colombia enviando principalmente la Uchuva convencional y solamente una pequeña producción de uchuva orgánica. De la misma manera La Uchuva convencional se envía por vía marítima desde los puertos Barranquilla, Santa Marta o Cartagena hacia Rotterdam con una duración del viaje de 18 días, mientras que la Uchuva orgánica puede ser enviada solamente por avión, debido a ser más perecedera. La ventaja de la uchuva orgánica es el buen precio en los mercados internacionales. De esta amera se debe continuar con fortalecimiento a nuestros agricultores de uchuva ya que existe un gran potencial de consumo de tipo internacional lo que hace referencia que la fruta debe de cumplir con los estándares de calidad que exija cada país. Considero que con

la recopilación de información en la monografía se garantiza información precisa al muestreo de realizar o definir el tipo de fertilización evaluando beneficios y desventajas en los diferentes entornos de la producción. (Fischer, G et al, 2014)

Por lo anterior se hace necesario realizar el análisis de diferentes fuentes literarias y compilarlas en un solo documento con información detallada sobre generalidades del cultivo, características agronómicas, características genéticas, labores culturales, condiciones climatológicas y el análisis de los efectos de la fertilización, que dependerán de resultados de investigaciones y demás documentos que nos esclarezcan el beneficio de la fertilización en la producción de uchuva (*Physalis peruviana L.*). Todo esto para destacar la importancia de la implementación de este tipo de cultivos en zona, generando conocimiento en personas interesadas en el tema, como también servirá como documento base para trabajos en futuras investigaciones.

Objetivos

Objetivo general

Compilar la información disponible sobre fertilización en cultivo de uchuva y cuál de estas tiene mayor factibilidad en la calidad de la fruta.

Objetivos específicos

- Describir los distintos estudios relacionados con la fertilización orgánica y química a nivel Nacional, regional y municipal.
- Identificar ventajas y desventajas en nuestra Zona Nariñense que pueden proporcionar cada una de las fertilizaciones utilizadas en la producción de uchuva.

Metodologia

Esta investigación es de tipo descriptivo y se realizó con la consulta de diversas fuentes de búsqueda de información de tipo primaria, secundarias y terciarias como son: resultados de investigación de tesis, manuscritos o entrevistas, libros, revistas, videos o catálogos de bibliotecas, enciclopedias, diccionarios, bibliografías, diarios, cuestionarios y sitios web. Una vez consultadas las diversas fuentes se procedió a realizar lecturas preliminares las cuales conformaron la base teórica para definir el punto de vista con el cual se realizó un bosquejo de la monografía y posteriormente se organizó el contenido, se redactó la monografía y se adicionaron análisis propios de acuerdo a experiencias personales en la producción.

Fuentes y técnicas para la recolección de la información

La información se obtuvo teniendo en cuenta material de referencia bibliográfica proveniente de tesis, investigaciones, manuales, artículos entre otros, dispuestos en internet, google académico, revistas científicas (Scielo, Redalcy, entre otras), videos de Youtube, bases de datos de Universidades como Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Universidad Nacional UNAL, Universidad de Nariño y físico a través de revistas científicas.

Generalidades del cultivo de la uchuva

En varios estudios sobre la uchuva, mencionan que es un fruto tropical nativo de la región Andina, quien presenta metabolitos primarios y secundarios que le confiere propiedades antioxidantes, anti-inflamatorias y anticancerígenas. Dentro de las referencias sobre exportación en Colombia, actualmente es el segundo frutal siendo Boyacá uno de los departamentos que más contribuye a la producción nacional.

En un estudio de “potencial aplicación en el desarrollo de alimentos con características funcionales” mencionan que:

La Uchuva (*Physalis peruviana L*) es una fruta promisoría para el consumo interno y el mercado de exportación por sus características sensoriales, las diversas actividades biológicas que le son atribuidas, así como su valor nutricional. Algunos beneficios como la prevención de riesgo de cierto tipo de enfermedades están asociados a la presencia de fitoquímicos que promueven la salud, como es el caso de los antioxidantes. Para la fruta se reporta la presencia de diversos compuestos, destacándose el contenido de carotenoides. (Restrepo. A. 2013)

Descripción botánica

La botánica es el estudio científico de las plantas, nos ayuda a entender por qué estas son tan importantes para el mundo y, sobre todo, a comprender la diversidad de estos organismos, sus aspectos morfológicos, su organografía, adaptaciones y particularidades reproductivas. (Troiani et al, 2017)

La uchuva tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de Physalis peruviana L Jerarquía Descripción. (USDA, 2013)

Reino	<i>Plantae</i>
Subreino	<i>Tracheobionta</i>
Supervisión	<i>Spermatophyta</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Asteridae</i>
Orden	<i>Solanales</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Genero	<i>Physalis l</i>
Especie	<i>Physalis peruviana L</i>

Nombres comunes: Uchuva, uvilla, tomatillo, aguaymanto, capulí.

La uchuva ya que pertenece a la familia de las solanáceas, posee características similares a la familia de la papa y el tomate. Su estructura interna es similar a un tomate en miniatura. La uchuva es una fruta semi-ácida, redonda, amarilla, dulce y pequeña, y viene envuelta en una cáscara protectora. A la uchuva se le considera una fruta exótica, se utiliza para preparar helados, yogurt, glaseados y postres. Su alto contenido de pectina, la hacen ideal para mermeladas y salsas. La uchuva se puede consumir sola, en postres, en jugo, vino, en almíbar y con otras frutas dulces.

Clima y suelo

Desde sus inicios como actividad determinante para el progreso de la humanidad, el desarrollo de la agricultura ha sido un proceso de adaptación al clima. El desarrollo de la irrigación y de técnicas para manejar las irregularidades en la disponibilidad de agua.

(Publicación de las Naciones Unidas. 2011)

Según Calvo (2009) menciona sobre la uchuva:

Es un cultivo que se desarrolla muy bien en altitudes altas, entre 1800 y 2800 msnm, con temperaturas promedio entre 13° y 15°C. La planta es susceptible a temperaturas extremas; las temperaturas muy altas pueden perjudicar la floración y fructificación, así como las temperaturas nocturnas inferiores a 10°C de manera constante impiden que prospere, igualmente una lluvia persistencia afecta la condición de la planta. La temperatura y la luz juegan un papel muy importante en el tamaño, color, contenido nutricional, sabor y tiempo de maduración del fruto. Para obtener un fruto de buena calidad se requiere una intensidad lumínica equivalente entre 1,500 y 2,000 horas luz/año. La precipitación anual óptima debe oscilar entre 1000 y 2000 mm bien distribuidos a lo largo del año, con una humedad relativa entre 70% y 80%. El suministro de agua durante los períodos secos es importante para evitar que se rajen los frutos. La uchuva prefiere aquellos suelos con textura areno-arcillosa con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica y un pH que debe estar entre 5.5 y 6.8.

Métodos de propagación

La propagación de plantas ha sido ampliamente reconocida como una práctica fundamental en el campo de la agricultura ya que de la calidad de la semilla botánica o material

vegetativo a utilizar influye directamente en el proceso productivo. Muchas especies presentan en su propagación ciertos problemas peculiares lo cual hace necesario que se sigan tratamientos especiales en su producción.

En Colombia, los estudios dedicados a la propagación de esta planta son poco conocidos. A nivel comercial, en este cultivo, el sistema de propagación más utilizado es por semilla, ya que presentan alto porcentaje de germinación (85–90%) según Almanza citado por Acosta et al 2008.

Sin embargo, López et al (2008) citado por Moreno *et al.* (2009) reportan que en Colombia los estudios dedicados a la propagación de la uchuva son poco conocidos. Así mismo, las investigaciones se deben enfocar en asegurar un alto porcentaje de enraizamiento que genere plantas de uchuva con alto vigor, mediante técnicas como la aplicación de fitohormonas y sustratos apropiados de propagación.

Propagación sexual

La propagación sexual involucra una serie de acontecimientos metabólicos y morfogenéticos que van desde el momento de la polinización y formación de la semilla, y tienen como resultado la transformación de un embrión en una plántula capaz de valerse por sí sola y transformarse en una planta adulta. La semilla es la forma más utilizada por la mayoría de cultivadores de uchuva. Las semillas presentan un poder germinativo de 6 a 7 años, cuando se almacenan en condiciones de humedad relativa baja (40 a 50%), poca luz y una temperatura de 10 a 13°C. La altitud del sitio tiene a influir sobre la cantidad de las semillas producidas aumentando el número en las altitudes más bajas; sin embargo el peso fresco del fruto no se afecta marcadamente. (Florez et al, 2000)

Mientras que Klinac (1986) citado por Fischer et al (2014) menciona que “La propagación por semilla favorece el cultivo de la Uchuva, debido a su alto porcentaje de germinación (85-90%), y estas plantas, comparado con la propagación por estacas, muestran un buen anclaje y mayor longevidad de cultivo, así mismos frutos de buena calidad y menos rajado”

El sistema más utilizado y de mayor producción es por semillas, ya que estas presentan un alto porcentaje de germinación (85 a 90 por ciento). Una altitud decreciente fomenta la cantidad de semillas formadas por el fruto. Para determinar los índices de madurez se observa la germinación de la semilla en frutos en maduración; una vez extraída la semilla es importante dejarla en reposo por lo menos dos semanas, pues si se hace la siembra de inmediato ella demorará en germinar. Antes de armar el semillero es recomendable desinfectar el suelo utilizando un sustrato formado por tierra, cascarilla de arroz y escoria. Otro sistema de propagación mediante semilla, es con el método hidropónico, el cual garantiza una mayor germinación y uniformidad en el crecimiento de las plántulas, que, en buenas condiciones, tardan entre 10 y 15 días en formarse. (Almanza Merchán, P.J.S.A)

Propagación asexual

Según Angarita y Santana (1997) citados por Moreno et al (2009), *P. peruviana*, por ser una planta alógama y de propagación sexual, muestra gran variabilidad fenotípica en la población, por lo que en las plantas obtenidas, el crecimiento, la calidad de los frutos y la productividad son muy variables. De este modo, la propagación asexual mediante esquejes se convierte en una alternativa viable con el propósito de obtener material homogéneo de cultivares con características deseables en la producción

La propagación asexual (la más importante) se realiza mediante esquejes. También a través del cultivo in vitro, por hojas, o por injertos. Estos tipos de propagación no son recomendables industrialmente pues son más costosos y presentan problemas de diversa índole. La propagación mediante esquejes tiene ventajas tales como la precocidad de la cosecha y frutos uniformes, aunque su enraizamiento es débil y conlleva una vida más corta de la plantación. Con la utilización de hormonas sintéticas (AIA, AIB) se fomenta un enraizamiento rápido. Además, la uchuva responde fácilmente a la propagación mediante cultivo de tejidos meristemáticos usando yemas apicales o laterales. (Almanza. SA)

Siembra

Una vez finalizadas las labores de preparación del terreno y los trazados correspondientes se proceden con la siembra. Se debe recordar que las plantas deben tener al menos 60 días desde la siembra de la semilla para ser llevadas a campo. La programación de esta actividad debe coincidir con época de lluvias y preferiblemente con cielo nublado, o en su defecto, se debe disponer de agua en el sitio de siembra para mantener la humedad adecuada durante la aclimatación de las plantas al campo. Durante este proceso se corre un alto riesgo de deshidratación de los individuos, por lo que se estos cuidados resultan de especial atención. No se requiere equipo especializado para la siembra más que herramientas para hacer perforaciones y transportar tierra. (Manual Técnico Siembra de Uchuva, S.A)

El trasplante al sitio definitivo se hace cuando la planta alcanza una altura de 15 a 20 cm y tenga de 3 a 4 hojas. Los hoyos deben ser de 30 x 30 cm, en el fondo puede colocarse 2 kg de abono orgánico más 80 g de abono 10-30-10 al momento de la siembra. La distancia más recomendada es de 2.0 x 2.0 m en cuadro para una población de 2.500 plantas/ha. Puede sembrarse en pendientes pronunciadas. (Calvo. I. 2009)

Labores Culturales

La poda en el cultivo de la uchuva es una de las prácticas más recomendadas porque tiene efecto sobre el tamaño del fruto, mejora la arquitectura de la planta y ayuda en la efectividad del sistema de tutorado. La poda de formación consiste en eliminar los brotes o chupones que se producen en la base del tallo principal hasta los primeros 40 cm de altura con el fin de disminuir la humedad relativa dentro del cultivo y la presencia de enfermedades. La poda de mantenimiento o sanitaria es la más importante y consiste en remover ramas secas, viejas y enfermas de la planta con el propósito de disminuir las fuentes de inóculo de las principales enfermedades. Las plantas de uchuva se deben sostener mediante tutores y amarres debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamientos y ruptura de ramas. El sistema más utilizado es el que permite la formación de la planta en “V”, que facilita la disponibilidad de la luz y favorece la aireación del cultivo. La fertilización en plena producción se realiza cada dos meses, aplicando 200 g de 10-30-10 al suelo. Bajo condición orgánica se mantiene con abono compost cada dos meses. (INTA Costa Rica, Proyecto Perúbiodiverso. 2016)

Manejo de Plagas y enfermedades

La agricultura de hoy depende mucho del uso de los productos químicos. Sin eso, es casi imposible tener cosecha de los cultivos. Los productos químicos tienen efecto inmediato y pueden tratar enfermedades o eliminar insectos plagas con seguridad y sin mucha mano de obra. Sin embargo, los productos químicos tienen algunas desventajas. Entre ellas, lo más importante es la toxicidad que afecta a la salud no solamente de los que se encargan de la fumigación sino de los que consumen los productos agropecuarios. (Guía del Manejo Integrado de Plagas, SA)

La uchuva por ser una planta nativa tiene características que le permiten desarrollar defensas contra ataque de enfermedades y plagas, como por ejemplo la vellosidad en las hojas y el fruto recubierto por una malla protectora, pero los insectos afectan durante todo el ciclo vegetativo obteniendo repercusiones directas y negativas en toda la producción.

Manejo de Plagas

Dentro de las plagas, económicamente importantes en Colombia, se encuentra la coleóptera *Epitrix cucumeris*, llamada comúnmente pulguilla que ataca más en clima seco y se alimentan de los brotes tiernos y, en las hojas, causan perforaciones de diferente tamaño (Fischer y Miranda, 2012). Se controla preventivamente por medio de labores culturales como un buen desyerbe y la aplicación de riego, o curativamente, para poblaciones altas, con la aplicación de insecticidas selectivos. Las larvas de la lepidóptera *Heliothis* sp. pueden inicialmente alimentarse de los cogollos, pero el daño más grave es perforando el fruto. El control debe estar dirigido a los primeros instares larvales por el monitoreo las plantas revisando los capachos y frutos, y culturalmente por la eliminación de las plantas huéspedes y uso de trampas tanto de luz como de feromonas (Fischer y Miranda, 2012). Entre los ácaros *Aculops lycopersici* es la especie que más ataca las plantas de uchuva, especialmente en la fase productiva, cuando los ácaros atacan el capacho (cáliz), lo que presenta una coloración rojiza y un arrugamiento que afecta la calidad del fruto (Jerez, 2005). Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. El control es preventivo, ya que las lluvias actúan como un controlador natural; por tanto, las poblaciones de estas plagas se reducen en temporada de invierno (Fischer y Miranda, 2012), citados por Gerhard Fischer, Pedro José Almanza y Merchán Diego Miranda (2014).

Manejo de Enfermedades

En las principales zonas de producción de uchuva, los cultivos son afectados por varias enfermedades que a través de los años han venido aumentando su incidencia y severidad. Entre las de mayor patogenicidad se encuentran las conocidas como marchitamientos vasculares ocasionadas por microorganismos de origen fungoso y bacteriano *Fusarium oxysporum* y *Ralstonia solanacearum*; siendo el primer microorganismo el responsable del desplazamiento de los cultivos ubicados entre los municipios de Granada y Sylvania (Cundinamarca), hacia el Departamento de Boyacá, por el desconocimiento de los productores sobre el manejo de la enfermedad y por la siembra de plántulas contaminadas con el patógeno. Dentro de las enfermedades foliares es frecuente encontrar que el carbón blanco de la hoja *Entyloma australe* se presenta en los sitios de propagación de plántulas y en plantas jóvenes que inician su periodo vegetativo, cuando pasan a la etapa de producción tanto las hojas como los tallos y capachos son atacados frecuentemente por el hongo *Phoma* que ocasiona necrosis en los tejidos afectados. Sobre las hojas y los capachos también es muy frecuente encontrar lesiones ocasionadas por *Cercospora spp.* que disminuye la calidad del producto exportado con capacho; es corriente que estas dos enfermedades se presenten después de periodos cortos de lluvia, seguidos por una temperatura alta. También es común encontrar sobre los capachos la enfermedad conocida como Mancha grasosa ocasionada por una bacteria del género *Xanthomonas*, que a pesar de no afectar el fruto limita su calidad en el mercado cuando es comercializado con el capacho. Con menor frecuencia se encuentran las enfermedades ocasionadas por los nematodos *Meloidogyne hapla* y *Pratylenchus sp.*, cuando las poblaciones en el suelo son altas ocasionan la muerte de las plantas afectadas y pueden estar contribuyendo al desarrollo de las enfermedades que se presentan en los

vasos conductores. Dentro de las enfermedades de origen viral se han identificado a los virus PVX, PVY y CMV, responsables de amarillamientos, moteados, mosaicos y deformaciones de las hojas, que, aunque no limitan la producción pueden llegar a ocasionar pérdidas si desde los sitios de propagación no se toman medidas que prevengan su propagación. Durante la etapa de poscosecha las enfermedades ocasionadas por los hongos *Botrytis cinerea*, *Cladosporium sp.*, y algunas especies de *Fusarium* y *Penicillium*, ocasionan pérdidas de importancia económica cuando el fruto se exporta hacia los mercados europeos, favorecido por las condiciones de humedad que se presentan en los recipientes destinados a la exportación. (Passaro. C. 2014)

Cosecha:

La cosecha no es solamente cortar la fruta, esta es una actividad muy importante que exige la planeación de la misma, de manera que se asegure que se va a recolectar y colocar en el mercado productos que satisfagan los requisitos del consumidor en términos de calidad, precio, cantidad y oportunidad. Para esto es necesario que los recolectores conozcan muy bien las características de la fruta que deben recolectar, que se cuente con las herramientas e insumos necesarios, que se programen las actividades posteriores, de tal forma que la manipulación de la fruta sea la menor posible, que no permanezca mucho tiempo bajo condiciones ambientales desfavorables, sino que se tengan listos los lugares para su acondicionamiento, empaque y transporte. Es importante impartir instrucciones a los operarios con el fin de unificar criterios sobre las características (color, sanidad, tamaño) que debe presentar la fruta para su recolección, ya que esta operación es determinante en la vida postcosecha de la fruta. Además, es importante asegurar la manipulación adecuada de la fruta, para evitar maltratarla; y la higiene de las personas, para evitar la contaminación de la fruta. (García. M. 2003)

Poscosecha:

Para tener mayores elementos de decisión en el momento de determinar el manejo que se le debe dar a la fruta una vez recolectada, es importante conocer cómo se comportan las frutas una vez retiradas de la planta. Las frutas son estructuras vivas y por lo tanto se ven afectadas por las condiciones del medio y el manejo que se haga de ellas. La falta de conciencia sobre este aspecto hace que se exponga a temperaturas y humedades relativas inadecuadas, manejos bruscos (impactos, cortes, compresión), los cuales aceleran los procesos de respiración y transpiración de la fruta reduciendo su calidad y tiempo de vida útil. Una vez recolectada la fruta, pierde contacto con su fuente de alimento, por lo cual la energía para seguir viviendo tiene que ser tomada de las reservas de alimento. Cuando las reservas se agotan, la fruta comienza a deteriorarse, iniciando la etapa de senescencia. Por lo tanto, su tiempo de vida útil dependerá de la cantidad de nutrientes que haya logrado almacenar y de la velocidad a la que los consume. Esta velocidad de consumo depende de la respiración y la transpiración. (García. M. 2003)

Características agronómicas

Variedades

Aunque no se conocen variedades definidas de la especie *P. peruviana*, sí se conocen varios eco tipos, cultivándose básicamente tres: Kenia, Sudáfrica y Colombia, de donde han tomado sus nombres; estos se diferencian por el color y el tamaño del fruto, por la forma del cáliz y por el peso de los frutos cuando maduran. Por otra parte, se señala que la planta se adapta a altitudes que oscilan entre los 1500 y 3000 msnm, la altura óptima en la cual se desarrollan los mejores cultivos son entre los 1800 msnm y los 2800 msnm, incluyendo en estas temperaturas que varían entre los 13 y 18°C y además de esto debe tener una pluviosidad que ronde entre los 1000 y 2000 mm anuales, siendo estos bien distribuidos según las necesidades hídricas del cultivo. (Ruiz et al, 2018)

Distancia de siembra

En la propagación sexual la distancia de siembra es de Las semillas pueden ser colocadas a una distancia de 10 x 10 cm en las bandejas de siembra, cubriéndolas con una capa fina de la misma mezcla. Aparte de un riego cuidadoso, usando regadera con poma de orificios finos, es recomendable cubrir el semillero con un costal húmedo o con polisombra, con el fin de controlar la humedad y evitar que los rayos solares quemen las plántulas cuando nazcan. En este orden de ideas las distancias de siembra deben estar enmarcadas dentro de las siguientes medidas: 2 a 3 m entre plantas y 2 a 3 m entre hileras. Esto implica que sembrando a 2 m entre plantas y 3 m entre hileras tendríamos un área de influencia de 6 m² /planta, para una densidad de 1.660 plantas/ha. Ahora bien, teniendo en cuenta que hay que dejar unos caminos por donde puedan circular las personas (1 m aproximadamente), un metro correspondiente al espacio que ocupa la cama y más

o menos medio metro que corresponde al espacio que van a ocupar las ramas que sobre salen de los alambres, tendríamos los 3 m que separan a las plantas entre las hileras. (Florez et al, 2000)

Época de siembra y riego

Para la siembra es recomendable realizarla en días lluviosos o, por lo menos, con un cielo nublado para que las plantas no se deshidraten, por lo que es necesario también garantizar un riego evitando la deshidratación de las plantas y el suelo. Si es necesario, se aplica cal para elevar el pH del suelo, 1 mes antes de la plantación. (Fischer. G, Almanza. P, Miranda. D. 2014.)

A finales de invierno y en semillero o en siembra directa en primavera, pero con esto se puede adelantar el cultivo lo recomendable es realizar la siembra a finales de invierno, después de sembrar se recomienda aplicar un buen riego para que la semilla no le cueste germinar además de eliminar las posibles concentraciones de aire dentro de los germinadores, después al trasplantar las plántulas se recomienda que sea en suelos con alto drenaje y evitando encharcamientos, se deben realizar riegos ligeros pero frecuentes con una distancia de 3 a 4 días depende directamente de las temperaturas. (La Huertina de Toni, 22 abril del 2021)

Fertilización

La Fertilización es uno de los procesos más importantes y fundamentales en la producción agrícola, ya que de esta se pueden proveer nutrientes que los cultivos necesitan. Con la diversidad en fertilizantes se pueden producir más alimentos y cultivos, mejorando la calidad, además de mejorar la baja fertilidad de los suelos que han sido sobreexplotados.

El plan de fertilización para el cultivo de uchuva se debe implementar con base en los resultados de un análisis químico de suelos, que con el objeto de conocer las necesidades de nutrientes y de correctivos, se debe realizar dos o tres meses antes de la siembra. La recomendación general que pueden servir como guía para establecer el plan de fertilización más adecuado para cada localidad, antes de la siembra se debe preparar el hoyo con 2-4 kg de materia orgánica, como gallinaza, porquinaza, champiñonaza, etc., 200-500 g de cal dolomítica y 100 g de una fuente de fósforo como el superfosfato triple. Un mes después de la siembra aplicar 80 a 120 g/planta de un fertilizante completo como el 10-30-10 y tres meses después de la siembra aplicar 150-200 g/planta del mismo fertilizante, adicionando 50 g de elementos menores como el agrimins. La aplicación de los elementos menores se debe repetir cada cinco meses. Se recomienda aplicar los fertilizantes en bandas localizados en la zona de gotera de la planta, con el fin de que estén cerca de las raíces absorbentes de la planta. Posteriormente el fertilizante aplicado debe ser tapado con un poco de suelo para evitar pérdidas por volatilidad o arrastre a causa del agua de lluvia. Cuando el cultivo está en plena producción, la planta entra en gran actividad fisiológica, presentando un crecimiento vegetativo y productivo continuo. Por esta razón para esta etapa, la fertilización se debe realizar cada dos meses, con 200 a 250 g/planta de 10-30-10. Igualmente se recomienda aplicar cada seis meses nitrato de potasio al 2% en forma

foliar para mejorar el cuajamiento y la calidad de los frutos, debido a que el cultivo es exigente en nitrógeno y potasio, principalmente. Las aplicaciones de materia orgánica se deben realizar al menos cada cuatro meses, adicionando 2-3 kg/planta. (Zapata et al, 2002)

Tipos de Fertilización

Los fertilizantes son una de las más importantes herramientas para el desarrollo de la agricultura tendiente a fomentar la seguridad alimentaria y mantener la productividad del suelo. Mediante sus esfuerzos, su interés y entusiasmo, usted puede realizar un verdadero cambio mediante la introducción y expansión del uso de fertilizantes. Es su responsabilidad y un desafío para usted ayudar a mejorar las condiciones de vida en su región, y ayudar a mantener una agricultura sostenible. Es difícil estimar exactamente la contribución de los fertilizantes minerales al aumento de la producción agrícola, debido a la interacción de muchos otros factores importantes. No obstante, los fertilizantes continuarán a jugar un papel decisivo, y esto sin tener en cuenta cuáles tecnologías nuevas puedan aún surgir. (FAO. S.A)

La uchuva (*Physalis peruviana L.*), como toda solanácea, aprovecha al máximo todos los fertilizantes que se apliquen al suelo, en especial el nitrógeno y el potasio de los que tiene mayor avidez. Los fertilizantes químicos ofrecen excelentes resultados, teniendo tan solo el inconveniente de su alto costo, sin embargo, esta compensado por la abundancia de la cosecha y por la calidad de la misma. (Ospino. M. 1990)

La fertilización influye directamente en la producción del fruto, se conoce que en suelos donde se cultiva de manera intensiva, es necesario realizar una óptima fertilización que compense los nutrimentos que las plantas requieren tanto para su desarrollo como para alcanzar buenos niveles de producción, de tal manera que haga más rentable el cultivo. (Solís et al, 2015)

Química

Las materias primas para la producción de fertilizantes químicos provienen principalmente de yacimientos mineros, cuyas extensiones son relativamente pequeñas, su extracción no afecta directamente las áreas de producción agrícola, lo cual constituye una fortaleza. Su debilidad es que estas fuentes son irrenovables. Los fertilizantes químicos son preparados sobre la base de materias primas importadas y su procesamiento es altamente dependiente de energía, tanto las materias primas como los productos terminados están en manos de unas pocas empresas a nivel mundial, lo que crea una dependencia un tanto riesgosa para los agricultores y en última instancia para el país que basa su desarrollo agrícola en estos insumos. Tratándose de materias primas y productos importados, su adquisición significa entre otros tener los costos basados en moneda extranjera, salida de divisas y la necesidad de mantener subsidios para equilibrar el desfase entre los precios internos de los productos y los precios externos del insumo. (Cubero. D y Vieira. M. 1999)

Orgánica

Los nutrientes contenidos en los materiales orgánicos son originarios del mismo suelo agrícola, excepto en aquellos casos relacionados con los depósitos de Turba y otros cuyas fuentes son procesos químico – biológicos. Lo anterior conlleva a que la utilización del A.O. para enriquecer nutricionalmente un suelo de un área determinada hay que empobrecer el suelo de otra área. (Cubero. D y Vieira. M. 1999)

Órgano mineral

Según Baeza et al, afirman que:

La aplicación en fondo de abonos órgano-minerales puede ser una alternativa a la fertirrigación convencional en el sistema de producción. Su empleo permite reducir los costes de la fertilización y contribuye a producir un incremento de la materia orgánica del suelo, que en muchas ocasiones repercute en un aumento de la calidad del fruto. Los resultados mostraron que la sustitución parcial de la fertirrigación por abonado de fondo con órgano-minerales (hasta el 50% del aporte total) es una opción viable ya que no produjo efectos negativos sobre los rendimientos de los cultivos no afectó la calidad de fruto. Por otra parte, la aplicación de fertilizantes organominerales en fondo permitió elevar el contenido de materia orgánica del suelo. Se registró una tendencia a incrementar la salinidad de la disolución del suelo en época de invierno, que se acentuó en los tratamientos con aplicación de abonos órgano-mineral en fondo, aspecto a tener en cuenta en cultivos con menor tolerancia a la salinidad. (Baeza et al, 2016)

Efectos de la fertilización sobre la calidad de la fruta

El cultivo de uchuva a nivel mundial su desarrollo y producción es un poco limitado debido a baja presencia del cultivo, generalmente por las condiciones edafoclimáticas que requiere el cultivo casi no es posible establecer las producciones en cualquier lugar, los países que registran como principales productores son Colombia, Zimbabwe, Kenya, Ecuador, Perú, Bolivia y México, cabe resaltar que en la actualidad Colombia es de mayor producción de tipo exportación. Es importante mencionar que a nivel mundial existe alta demanda de la fruta de uchuva y cada país establece parámetros de calidad de la fruta con el fin de generar un bienestar de sus consumidores mediante el aprovechamiento completo de todo el contenido nutricional de la fruta.

A nivel nacional el cultivo de uchuva se desarrolla en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Cauca, Huila, Magdalena, Nariño y Tolima, teniendo como referencia el departamento de Boyacá como el mayor productor de la fruta seguido de Cundinamarca, los productores de estos departamentos han desarrollado varios mecanismos de fertilización para lograr alta producción de fruta y de calidad, sin embargo problemas fitosanitarios principalmente de la enfermedad marchites vascular (*Fusarium oxysporum*) ha proporcionado disminución de rendimiento como también disminución la calidad de la fruta,

A nivel regional el cultivo de uchuva para el departamento de Nariño se ha posicionado dentro de los renglones de desarrollo de la economía del departamento, en la actualidad las zonas más productoras de la fruta están ubicadas en los municipios de Ipiales, Puerres, Córdoba,

Pupiales, Gualmatan, Samaniego, Guaitarilla y Buesaco, dentro de las diferentes producciones y a lo largo del tiempo diferentes productores han experimentado su manejo agronómico con el fin de obtener fruta de calidad que permita conquistar diferentes mercados. Por varios años han expedientado diferentes tipos de fertilización en el cultivo de uchuva realizando combinaciones de fórmulas químicas y complementando con fertilizaciones orgánicas, de esta manera el productor ha obtenido como resultado producciones con buena calidad de fruta como también en ocasiones obteniendo producciones de baja calidad y un alto porcentaje de rajado del fruta, por tal razón se busca conocer métodos de fertilización en cada una de las etapas fenológicas del cultivo que permita estabilizar la calidad y contenido nutricional de la fruta para lograr satisfacer al consumidor final.

En las zonas productoras de uchuva a nivel regional, en la actualidad existe un alto nivel de demanda de la fruta para cubrir mercados de tipo internacional y nacional esto ha generado que se extienda su área de producción, sin embargo se continua con dificultades de calidad de la fruta, principalmente con crecimiento en el porcentaje de rajado de la fruta, esto indica que la posible consecuencia es efectos de desconocimiento de fertilización, debido a la variabilidad de tipos de suelos que posee el departamento de Nariño. Por tal razón se busca analizar diferentes investigaciones relacionadas con la fertilización, así evaluar qué alternativas son más viables para fortalecer el proceso de fertilización en el cultivo, de esta manera fortalecer los procesos productivos de uchuva en Nariño, mediante procesos de prueba y error se ha descubierto que las zonas mencionadas anteriormente existen un alto potencial de producción como de vocación, es por ello que diferentes empresas exportadoras de frutas se han posicionado en la zona para lograr estabilizar la producción y calidad por ende ampliar la comercialización de la fruta, de

esta manera se debe continuar trabajando con los procesos de fertilización más apropiados así garantizar la calidad de la fruta de uchuva.

Investigaciones con fertilización orgánica

Molina (2013) al realizar un estudio en la aplicación de biochar en un cultivo de uchuva encuentra que: La evaluación del efecto del biochar en los dos primeros meses del cultivo de la uchuva fue muy corta para encontrar diferencias entre las variables fisicoquímicas, de crecimiento vegetal e inclusive en variables que cambian muy rápidamente como las microbiológicas. Los estudios con biochar realizados con anterioridad han planteado cambios significativos en el suelo y en el crecimiento de las plantas a largo plazo (más de un año). Sin embargo, para el corto tiempo evaluado se alcanzó a observar que el tratamiento de biochar de 3.5 ton ha⁻¹ presentó una mayor floración y un mayor número de tallos respecto a lo demás tratamientos. De lo anterior avala la necesidad de darle continuidad a este trabajo por lo menos dos años más y así analizar el efecto a largo plazo de la aplicación de biochar en el cultivo de la uchuva.

En la actualidad no se conoce información relacionada del uso del biochar en un cultivo de uchuva y menos en la región andina colombiana, por lo tanto, los datos aquí obtenidos son el primer soporte del comportamiento de las variables analizadas con el uso del biochar como enmienda del suelo. Las variables fisicoquímicas y microbiológicas en gran parte presentaron una tendencia al incremento en sus valores, lo que pudo estar relacionado con el hecho de que el biochar está implicado en las transformaciones de los nutrientes y en brindar un hábitat

adecuado para microorganismos que favorezcan el desarrollo de dichas transformaciones y por ende incidan positivamente en el desarrollo de las plantas de uchuva.

Ya que el estudio de Molina no pudo obtener resultados contundentes por su bajo periodo de analisis, Nates (2014) realizo un analisis sobre el efecto de biochar en el suelo y la calidad de los frutos en un cultivo de uchuva, por un periodo de tiempo más largo obteniendo los siguientes resultados: La adición de biochar como enmendador del suelo del cultivo de uchuva mejoró ligeramente la calidad de los frutos del cultivo de uchuva, después de un año de su adicción, lo que se tradujo en un leve aumento del tamaño de los frutos tratados con biochar 3.5 ton/ha. Las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo no se vieron afectadas por la adición de ninguna dosis de biochar, por el momento, posiblemente porque generalmente empiezan a notarse después de dos a cuatro años de la adición de biochar al suelo. En cuanto a la correlación entre las variables fisicoquímicas y microbiológicas del suelo con las variables de calidad de los frutos, no se encontraron relación para ninguna de ellas, lo cual puede deberse a que la adición de biochar en el suelo se realizó apenas hace un año.

Por el contrario Guevara et al (2019), al tratar de evaluar el comportamiento pos cosecha de uchuva provenientes de sistemas de producción convencionales y agroecológicos, encontraron que: En términos generales se observó cómo los frutos producidos en Sistemas Agroecológicos presentan una mayor tasa de respiración, una pérdida de firmeza más acentuada durante el proceso de madurez, una tasa porcentual de pérdida de peso más elevada, lo que conlleva a una vida útil en poscosecha más restringida en comparación con los frutos obtenidos

en Sistema Convencional, lo que demuestra que la vida útil de una uchuva obtenida bajo un sistema de producción convencional es mayor.

Fertilización síntesis química

Roveda et al (2012) analizaron la fertilidad química de los suelos para la producción de uchuva, los suelos difieren significativamente entre las zonas productoras, especialmente en cuanto a los contenidos de materia orgánica y contenidos de algunos elementos menores (Mn y Zn). Estos elementos menores se presentan en exceso, pero si se aumenta el pH, se reducirá su solubilidad y toxicidad para las plantas. También debe manejarse adecuadamente la aplicación de fungicidas que contengan estos minerales, o utilizarse métodos alternativos, como los biológicos, la incidencia del rajado del fruto, se aumentó con la deficiencia de Ca y B en ensayos de laboratorio, aunque el rajado también estuvo presente en el tratamiento testigo con fertilización completa desde el primer mes de cosecha. En el presente caso, el nivel medio de B se refiere al concepto general de la quinta aproximación para suelos colombianos que para el caso de una especie particular como la uchuva debe ser ajustado con datos experimentales en un futuro.

Solís el al (2015) por el contrario menciona que la planta de uchuva mostró un desarrollo regular, bajo las condiciones edafoclimáticas del valle de Cocula, Guerrero. La dosis alta de fertilización y la poda, beneficiaron al cultivo mejorando su crecimiento, desarrollo y sanidad. El rendimiento del cultivo no se cuantificó debido al severo ataque de *Heliothis subflexa* G. Ya que su estudio se desarrolló en la aplicación de fertilización química y poda, y por el terrible ataque entomológico no se pudieron tener resultados concluyentes sobre la calidad de la fruta.

En el caso de Gordillo et al (2004), quienes analizaron el efecto del riego y de la fertilización sobre la incidencia del rajado en frutos de uchuva, se presentó que: “A mayor cantidad de agua aplicada, tanto en la fertilización técnica como en la fertilización con bajo nivel de potasio, mayor fue el porcentaje de rajado sobre los frutos de uchuva, La uchuva aumenta su peso fresco considerablemente, hasta que pasa la madurez fisiológica en la planta; por tanto, reacciona con el rajado por aplicaciones de agua tardías en el desarrollo del fruto.”

Conociendo que los tratamientos utilizados fueron: T1 (testigo sin fertilización), T2 (fertilización técnica), T3 (fertilización técnica con bajo nivel de potasio), T4 (fertilización técnica sin boro), T5 (fertilización técnica con calcio adicional) y T6 (fertilización tradicional del agricultor).

En este caso de Gordillo se concluye que el potasio contribuye a mejorar las características externas, y el tamaño de los frutos. Una deficiencia potásica aumenta la respiración e induce la descomposición fisiológica. El boro mejora el rendimiento, endurece y hacen más firmes los frutos, en términos de una mayor energía requerida para agrietarlos, mientras reduce el cracking. Así, se puede conseguir mejor calidad y producción, al tiempo que se reduce el riesgo de pudriciones en la pos cosecha.

Martínez et al (2008) después de analizar el efecto de la deficiencia de N, P, K, Ca, Mg y B en componentes de producción y calidad de la uchuva, encontraron que el elemento faltante que más afectó la producción de las uchuvas fue el boro que disminuyó el tamaño de los frutos, su peso fresco y seco y también la masa seca de los cálices, indicando su importancia en la traslocación de los carbohidratos. También las deficiencias de K y N disminuyeron el peso fresco y seco de los frutos, siendo estos dos elementos los de mayor abundancia en este órgano. La producción de los frutos disminuyó altamente por las deficiencias de N, K, B y P,

coincidiendo con el menor crecimiento de las ramas productivas en estos tratamientos. La calidad del fruto afectó la deficiencia de B referente a la menor concentración de los sólidos solubles, mientras la del Ca disminuyó la acidez titulable. En general, las deficiencias nutricionales, excepto la del boro, tuvieron un bajo efecto sobre la calidad interna de los frutos de uchuva, lo que confirma que la mayoría de los factores que controlan su calidad son fijados genéticamente.

Pinzón et al (2016) analizaron el efecto del cloruro de calcio sobre la calidad del fruto de uchuva encontrando que la aplicación de cloruro de calcio tanto al fruto como al cáliz, en dosis de 1 % y 2 % generó un efecto adverso sobre el desarrollo del fruto, afectando características físicas, como el diámetro, la firmeza y el índice de color, y químicas, como los SST, ATT y el contenido de calcio en el fruto; esto generó un bloqueo de la mayoría de los procesos propios de la maduración. Sin embargo, se puede concluir que la aplicación de calcio de manera directa tanto al fruto como al cáliz presentó un efecto notorio sobre el órgano, lo que lleva a pensar que dosis más bajas a las aplicadas podrían contribuir de forma notoria al rajado del fruto sin afectar sus características físicas y químicas.

Cooman, Torres y Fischern (2005), determinaron las causas del rajado del fruto de uchuva bajo cubierta. II. Efecto de la oferta de calcio, boro y cobre, donde encontraron los siguientes resultados:

El rajado fue más importante en las primeras semanas y menor hacia el final del periodo de cosecha, La ausencia de boro no incidió en las reducciones de las cosechas de la uchuva, más bien, aumentó el peso individual de los frutos, el rajado de frutos fue función de la presencia de

calcio y boro en la fertilización, con un incremento de 5,5 a 13% de frutos rajados cuando cualquiera de las dos era eliminado de la solución nutritiva. El cobre no tuvo efecto sobre la incidencia del rajado, el rajado en los frutos de uchuva no sólo se puede atribuir a factores nutricionales e hídricos; también podría deberse a un factor genético como ocurre en tomate, especie en la que se midió la heredabilidad de la susceptibilidad al rajado para luego seleccionar variedades resistentes. El rajado del fruto de uchuva requiere de mayores investigaciones que permitan establecer la etapa más susceptible del fruto al rajado, dependiendo del estado nutricional de la planta, para hacer una recomendación detallada que minimice el rajado en campo. Posiblemente la deficiencia de calcio causa malformaciones en el cáliz.

Este estudio es el que más se nos acerca a nivel geográfico el cual nos proporciona condiciones similares a nivel agroclimatológico, Parra et al (2014), determinaron la Respuesta de *Physalis* peruviana a la fertilización con diferentes dosis de N, P y K en el Altiplano de Pasto, Colombia, encontrando que los rendimientos de fruto a la cosecha incrementaron a medida que las dosis de fertilizantes fueron más altas, Las dosis de 300 kg/ha de urea, 150 kg/ha de SPT y 300 kg/ha de KCl, presentaron los mejores efectos en el crecimiento y la materia seca de plantas de *P. peruviana*. Y las curvas de absorción NPK indicaron que N es el elemento más absorbido, seguido de K y P.

Colombia tiene una diversidad de climas lo que permite que la uchuva se desarrolle en diferentes zonas de climas fríos, la uchuva se considera un cultivo nuevo en las diferentes zonas productoras de nuestro país, lo que ha generado que los diferentes productores realicen ensayos empíricos relacionados a la fertilización con el ánimo de obtener un buen desarrollo, producción

y calidad de la fruta, producto de la escases de información científica que permita mayor claridad con temas agronómicos para el cultivo, además de que no existe un paquete tecnológico de producción del cultivo de uchuva, generando mayor complejidad para conocer qué alternativas de fertilización son más indicadas. Generalmente la producción de uchuva en Colombia está enfocada para exportación lo que hace que los productores cumplan con varios estándares de calidad de la fruta así lograr ampliar los mercados internacionales.

Los resultados de las anteriores investigaciones nos permiten tomar decisiones objetivas sobre que fertilización es mejor en las producciones de uchuva. Con respecto a la fertilización orgánica se encuentra un estudio donde se evaluó los efectos aplicando Biochar obteniendo como resultado que después de un año de su aplicación genero un mejoramiento en la calidad de la fruta principalmente en un leve aumento de la fruta, sin embargo en otra evaluación en cultivos de producción de sistemas agroecológicos y sistemas convencionales, se obtuvo como resultado que si aplicamos biochar en el sistema agroecológico genera cambios en la fruta como son; mayor tasa de respiración, una leve perdida de firmeza de la fruta, pérdida de peso de la fruta lo que conlleva a la fruta a tener una vida útil más restringida, esto proporciona al productor plantear alternativas específicas para lograr una mejor conservación en el proceso de cosecha y poscosecha de la fruta.

Con respecto a la fertilización química se encuentra mayor información debido a varios estudios realizados referentes a encontrar resultados en calidad de la fruta de uchuva aplicando diversos elementos químicos, inicialmente mediante una evaluación se conoce que la deficiencia de Ca y B ocasiona un alto rajado de la fruta, de tal manera se encuentra otra evaluación que

genera también problemas de rajado de la fruta cuando se aplica riego y fertilización obteniendo como resultado que a mayor cantidad de agua aplicada ya sea utilizando fertilización técnica o fertilización con bajo nivel de potasio la fruta proporciona mayor rajado, sin embargo se puede controlar estos efectos mediante la recolección de la fruta en su punto exacto de madurez fisiológica, pasado esta etapa la fruta reacciona aumentando su peso lo que genera el rajado de la misma. Por otra parte se conoció que el K es un elemento de gran importancia en la producción de uchuva permite mejorar las características externas y tamaño del fruto, por lo contrario una deficiencia de K generaría problemas en la fruta como por ejemplo una rápida descomposición de la fruta en proceso de poscosecha, de igual manera junto a estos procesos de fertilización el B mejora rendimientos y sobre todo endurece y hace más firmes los frutos, aspectos muy interesantes que debemos tener en cuenta en la producción de uchuva ya que estos elementos nos va a permitir tener mejores características del fruto y sobre todo resistentes a daños físicos al momento de cosecha, postcosecha y transporte.

En otra investigación se analiza los efectos de la deficiencia de N,P,K,Ca,Mg y B en relación a la calidad de la fruta de uchuva, encontrando como primer aspecto relevante fue el boro repercutiendo en la disminución del tamaño, peso fresco y seco generando alteraciones de los procesos fisiológicos como la traslocación de los carbohidratos, como también la escases de K y N disminuye el peso fresco y seco de los frutos, es evidente que la deficiencia de cualquier elemento generan afectación en la calidad de la fruta de uchuva, esto proporciona que los productores al desconocer esta información continúen con fertilizaciones incompletas obteniendo como resultado baja calidad de la fruta, de igual manera en la evaluación se encontró que afecta en la concentración de sólidos solubles, disminución de acidez titulable lo que se concluye que varias deficiencias causan efecto negativo en calidad interna de la fruta.

El cloruro de calcio en su proceso de análisis en el fruto de uchuva con el fin de conocer cuál es su efecto en la calidad de la fruta, obteniendo como resultado efectos negativos generalmente afecto características físicas y químicas y sobre todo afectando el contenido de Ca del fruto, estos resultados permite obtener precauciones si se pretende utilizar en el cultivo, como menciona en la investigación este elemento proporciona una desorganización de procesos físicos y químicos, quizá con nuevas evaluaciones se pueda obtener dosis mínimas para aplicar al cultivo ya que el cloruro de calcio contribuye en gran medida a la disminución del rajado del fruto, con porcentajes adecuadas en su utilización.

Uno de los factores que resalta en la mayoría de las evaluaciones de calidad de la fruta es el rajado, esta problemática en las diversas investigaciones busca tener una mejor claridad para conocer que fertilización puede ser efectiva para controlar esta afectación. Como lo menciona en otra investigación los rajados de fruta son más altos en las primeras semanas de inicio de cosecha afirmado que el Ca y B puede generar incremento al rajado pasando de 5.5 a 13% de frutos rajados, como también en la ausencia de uno de ellos, de igual manera afirman que el rajado no puede atribuirse a factores nutricionales sino también puede estar ligado a factores genéticos, por tal razón recomiendan a continuar en proceso de mayor investigación que permita conocer las etapas más susceptibles así poder tomar decisiones con los procesos de fertilización más apropiados. De esta manera se conoce otra evaluación de fertilización con diferentes dosis de N,P,K para conocer los rendimientos de frutos donde manifiesta que entre más altas son las dosis puede generar mayores rendimientos y calidad de la fruta.

Las diferentes investigaciones están desarrolladas en zonas que quizá hoy en día no son un gran potencial de producción, en Colombia los departamento de mayor producción son Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y Nariño, de los cuales los productores de Nariño son de

pequeña y media escala de producción, lo que indica que existe aún un alto desconocimiento de la parte agronómica y principalmente de las fuentes principales de fertilización, por tal razón con el desarrollo de la monografía se busca obtener resultados positivos principalmente en los tipos de fertilización más apropiados que generen una buena calidad de la fruta para lograr estabilidad de producción y competitividad a nivel nacional e internacional. Inicialmente en el análisis se mencionaba que el cultivo es nuevo en nuestro país, aún más en nuestra zona nariñense, lo que ha generado al productor adaptarse a su comportamiento en sus diferentes ciclos de desarrollo.

Teniendo en cuenta las diferentes consultas de investigación con respecto a la fertilización orgánica y química en relación a la calidad del fruto de uchuva, se puede concluir que la fertilización orgánica no hay una mayor eficiencia en mejorar la calidad de la fruta, lastimosamente no se encontró gran variedad de investigación de fertilización orgánica para conocer los efectos positivos o negativos en la fruta de uchuva, por tal razón no se puede descartar que la fertilización orgánica no sea efectiva sino todo lo contrario, se necesita de mayor investigación que permita evaluar más componentes orgánicos los cuales pueden contribuir a mejorar la calidad de fruto de uchuva. Sin embargo la fertilización química genera una mayor información por las diversas evaluaciones y su amplia investigación que se han desarrollado lo cual se puede afirmar que la utilización de diversas fuentes químicas proporciona equilibrio en la producción de uchuva como también genera una mejor calidad de la fruta, a pesar que existe un alto porcentaje de resultados que no son tan positivos como es el rajado de la fruta que está ligado a deficiencia de Ca y B como también al exceso de los mismos.

Finalmente analizando los dos sistemas de fertilización, como son fertilización orgánica y fertilización química, se llega a identificar que la mejor opción en los sistemas de producción

de uchuva la fertilización química es la que brinda mayor disponibilidad nutrientes lo que permite mejorar en algunos aspectos la calidad de la fruta, como manifiesta en la investigación que adelanto Gordillo concluye que el potasio contribuye a mejorar las características externas, y el tamaño de los frutos, como también el boro mejora el rendimiento, endurece y hacen más firmes los frutos, características muy relevantes que se deben tener en cuenta en una producción, esto va a permitir que la fruta conserve las características morfológicas mediante la manipulación de las diferentes labores de cosecha, postcosecha y transporte, por otra parte, la fertilización con N,P,K conlleva a un mejor desarrollo de la planta de uchuva por ende, proporciona mejores condiciones para obtener un fruto de buena calidad, aquí nos indica que las dosis de fertilización deben ser variables teniendo en cuenta que los elementos aplicados en dosis altas no se repetir con las mismas concentraciones, puede generar problemas de exceso o deficiencia de un elemento básico en el desarrollo del cultivo de uchuva.

Comercialización

La comercialización y el mercadeo son los problemas más importantes que el productor enfrenta, por la necesidad de entregar su producto al primer comprador y al precio que este le ofrezca.

La producción de uchuva en nuestro país nos ha logrado obtener un posicionamiento en materia de comercialización interna y externa, gracias a la calidad con la que se obtienen las producciones, lo que genera oportunidades de negocio permitiendo generar un incremento en exportaciones, aumentar el reconocimiento de la fruta y la expansión del mercado, atribuyendo beneficios y ganancias al país y sus cultivadores.

La producción de uchuva (*Physalis peruviana* L.) ha aumentado considerablemente en el periodo 2012-2016: las toneladas producidas pasaron de 11.305,49 en el 2012 a 15.111,78 y el área cultivada saltó de 757,83 a 1.023,10, representando un incremento de 33,66% y 35%, respectivamente. No obstante, la producción de uchuva aún no se recupera con respecto a su pico observado en el 2014; las toneladas productivas y el área utilizada se sitúan 4,07% y 3,03% por debajo del máximo. Los departamentos de mayor importancia en la industria de la uchuva son Boyacá, Cundinamarca y Antioquia: en el 2016, la producción de las tres regiones tuvo un 86% de participación en las toneladas producidas y 78% de los cultivos destinados a la uchuva. Este oligopolio de la producción ha sido una característica del mercado de la uchuva que se ha mantenido en el periodo analizado, principalmente porque el cultivo de la *Physalis peruviana* se debe hacer a 1.500 – 3.000 metros sobre el mar. La productividad de los cultivos de uchuva se puede analizar considerando la relación existente entre toneladas producidas y cultivos. En el 2016, Antioquia y Boyacá fueron los departamentos más productivos, mientras que Cundinamarca se encontraba por debajo del promedio nacional. (Ortega et al, 2019)

Mercado interno

La uchuva comercializada según los compradores es la uchuva común, la cual proviene principalmente de Cundinamarca. La compra se realiza principalmente a productores y a mayorista en segundo lugar a acopiador. La fruta empacada se ofrece principalmente sin cáliz, siendo OCATI LTDA, HG & CIA, Dispoagro, Josephs Fruits y Freshkita las marcas que abastecen a los supermercados. El empaque más utilizado es la canastilla de PVC recubierta con vinipel, con un contenido que oscila entre 350 y 500 gramos según la marca; y un precio que se encuentra entre \$850 y \$1.350. Le sigue la presentación en caja de polipropileno con ventanas u orificios, con un contenido de 350 gramos y un precio entre \$ 1.290 y \$ 1.460. Sin embargo, existen otras presentaciones menos comunes, uchuva con cáliz empacada en malla en presentaciones de uno o dos kilos a \$ 1.100 el kilo. Uchuva con cáliz en bolsas de polipropileno de 200 gramos, con oricios de aguja y a un precio entre \$ 1.100 y \$ 1.350 o a granel a \$ 1.430 el kilo. (Generalidades, momento óptimo de recolección, cosecha, pos cosecha, y comercialización de la Uchuva, SA)

La uchuva se produce y exporta principalmente en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca. No obstante, esto no significa que otros territorios a nivel nacional no tengan las condiciones adecuadas para la producción del fruto, puesto que muchas regiones cuentan algunas características para que este sea cultivado de forma óptima o permiten el control de las que no se tienen, López. V, (2017).

Mercado externo

Se puede observar una recuperación en el valor de las exportaciones, llegando a los USD 27,80 millones. Sin embargo, aún no se llegue aún a los USD 30,24 millones vistos en el 2014.

En cuanto a las toneladas, el 2017 fue un año de mejor dinamismo: 6.333 toneladas fueron exportadas en el 2017, cifra a la que no se llegaba desde el 2012. Los principales destinos de exportación son los Países Bajos, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Ecuador y Canadá. Finalmente, si se le restan las cantidades de uchuvas frescas exportadas al total producido, para el 2016 el 65,6% de la producción se destinó al mercado interno o fue exportada para fines industriales. En general, el uso de la uchuva fresca es cada vez menor. (Analdex. Asociación Nacional de Comercio Exterior, 2018)

Conclusiones

Colombia tiene un alto potencial de producción de uchuva, esto hace que se continúe buscando información de procesos de fertilización para generar mayor productividad con fruta de calidad y permita colonizar diferentes mercados cumpliendo con las exigencias del consumidor.

El desarrollo de la investigación monográfica permitió conocer alternativas de fertilización lo que va a permitir al productor de uchuva estabilizar y controlar la forma de fertilización principalmente para mejorar la calidad de la fruta, de igual manera conocer que el exceso de B y Ca genera un alto porcentaje de rajado lo cual no es favorable en la producción de uchuva.

Generalmente la mayoría de productores de uchuva adelanta los procesos de labores agronómica y de fertilización en el cultivo de acuerdo a sus conocimientos obtenidos en su trayectoria en el campo de la agricultura, en cultivos muy diferentes al de uchuva, de esta manera no existe una claridad dentro de su producción para realizar una fertilización indicada y apropiada, de aquí la importancia de consultar investigaciones realizadas para conocer cuáles son los resultados que permita brindar resultados que se puedan emplear o dar a conocer a los productores de uchuva ya que esta fruta está dentro de las tres frutas más importadas en Colombia.

Las diferentes zonas productoras de uchuva poseen suelos apropiados con buena disponibilidad de materia orgánica, buena textura, estructura, drenaje, entre otras, pero se ha evidenciado que no es suficiente para obtener un cultivo en buenas condiciones y sobre todo con buena calidad de fruta, es necesario un complemento mediante la fertilización química u orgánica lo que permite estabilización de los procesos fisiológicos de la planta y fruto.

Referencias bibliográficas

- Acosta. F, Guio. N, Fischer. G, Lasprilla. D. 2008. Propagación de uchuva (*Physalis Peruviana* L.) mediante diferentes tipos de esquejes y sustratos. Pag 4348. Disponible en:
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24733/25293>
- Almanza Merchán, P.J.S.A. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). p. 27-40. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/>
- Analdex. Asociación Nacional de Comercio Exterior. 2018. Mercado de la Uchuva. Artículo Producción nacional y exportaciones de uchuva. Disponible en:
<https://www.analdex.org/2018/02/26/mercado-de-la-uchuva/>
- Asociación nacional de comercio exterior. 2019. Informe de exportaciones de uchuva primer semestre de 2019. Bogotá – Colombia. Disponible en:
<https://www.analdex.org/2019/09/27/informe-de-exportaciones-de-uchuva-primer-semestre-de-2019/>
- Baeza. R, Canovas. G, Contreras. I. 2016. Fertilizantes organominerales en fondo: una alternativa a la fertirrigación convencional en cultivos hortícolas. Disponible en:
<https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/164954-Fertilizantes-organominerales-fondo-alternativa-fertirrigacion-convencional-cultivos.html>

Calvo. I. 2009. El cultivo de la Uchuva (*Physalis peruviana*) Área: Manejo integrado de cultivos / frutales de altura. Costa Rica. Pag 2. Disponible en:

<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0984.pdf>

Cooman. A, Torres. C, Fischer. G. 2005. Determinación de las causas del rajado del fruto de uchuva (*Physalis peruviana L.*) bajo cubierta. II. Efecto de la oferta de calcio, boro y cobre. Agronomía Colombiana, 2005. 23 (1): 74-82. Disponible en:

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/33090/19919-66424-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Consejo Privado de Competitividad. S.A. Competitividad del sector agropecuario colombiano.

Disponible en: <https://compite.com.co/wp-content/uploads/2017/05/208Agro.pdf>

Cubero. D, Vieira. M. 1999. Abonos Orgánico y Fertilizantes químicos. ¿Son compatibles con la agricultura? XI Congreso Nacional Agronómico – III Congreso Nacional de Suelos. Pag 63. Disponible en: http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_061.pdf

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA, NRCS. 2021. La Base de datos Plantas. Equipo Nacional de Datos de Plantas, Greensboro, Carolina del Norte. EE.UU. Disponible en: <http://plants.sc.egov.usda.gov>

FAO. S.A. Los fertilizantes y su uso. Disponible en: <http://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>

Fischer. G, Almanza. P, Miranda. D. 2014. Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana L.*) Rev. Bras. Frutic. 36 (1) • Mar 2014. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/q3DkbGPRBMcZq3DGS5fC5vH/?lang=es>

Fischer. g, Almanza, p. Miranda, d. 2014. Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana L.*). Rev. Bras. Frutic. 2014, vol.36, n.1, pp.01-15. Disponible en:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000100003&lng=en&nrm=iso)

[29452014000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000100003&lng=en&nrm=iso). ISSN 0100-2945.

<https://doi.org/10.1590/0100-2945-441/13>

Fischer. G, Almanza. P, Miranda. D. 2014. Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana L.*) Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/q3DkbGPRBMcZq3DGS5fC5vH/?lang=es>

Florez. V, Fischer. G, Sora. A. 2000. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana L.*) pag 28. Disponible en:

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/30703>

Flórez. V, Fischer. G, Sora. A. 2000. Producción, poscosecha y Exportación de la Uchuva.

Universidad Nacional de Colombia. Disponible en:

[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53455/9588051746.PDF?sequence=](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53455/9588051746.PDF?sequence=1&isAllowed=y)

[1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53455/9588051746.PDF?sequence=1&isAllowed=y).

- García. M. 2003. Uchuva Cosecha y Postcosecha. Investigadora Programa de Procesos Agroindustriales Corpoica. Bogotá, Colombia. Pag. 26. Disponible en:
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7051/uchuva_cosecha_postcosecha.pdf?sequence=1
- Guevara. A, Villagran. E, Velasquez. F, Gonzales. K. 2019. Evaluación del comportamiento poscosecha de uchuva provenientes de sistemas de producción convencionales y agroecológicos. Revista mexicana de ciencias agrícolas. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.10 no.6 Texcoco sep. 2019 Epub 02-Oct-2020. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000601273&lng=es&nrm=iso
- Gordillo. P, Fischer. G, Guerrero. R. 2004. Efecto del riego y de la fertilización sobre la incidencia del rajado en frutos de uchuva (*Physalis peruviana L.*) en la zona de Silvania (Cundinamarca). Agronomía Colombiana, 2004. 22 (1): 53-62. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/1803/180317823008.pdf>
- INTA Costa Rica, Proyecto Perúbiodiverso. 2016. Manual de producción del cultivo de *Physalis peruviana* (Goldenberry, aguaymanto, uchuva). Disponible en:
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/03/21/manual-de-produccion-del-cultivo-de-physalis-peruviana-goldenberry-aguaymanto-uchuva/>

La Huertina de Toni. (22 abril del 2021). Como Y Cuando Sembrar *Physalis O Uchuva* -

Consejos Y Trucos || La Huertina De Toni [Archivo de video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=tbDkmHWicf8>

López. V. 2017. La uchuva en el contexto de la producción agrícola colombiana y los TLC'S.

Revista ensayos AÑO 10, N° 10 Julio – Diciembre. Disponible en:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/ensayos/article/download/72501/66251/384734+&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Martinez. F, Sarmiento. J, Fischer. G, Jimenez. F. 2008. Efecto de la deficiencia de N, P, K, Ca,

Mg y B en componentes de producción y calidad de la uchuva (*Physalis peruviana L.*).

Agronomía Colombiana, vol. 26, núm. 3, 2008, pp. 389-398. Universidad Nacional de

Colombia. Bogotá, Colombia. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/1803/180314731003.pdf>

Molina. D. Evaluación de la aplicación de biochar en un cultivo de *physalis peruviana L.*

(Uchuva). Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de

Biólogo. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias carrera de Biología.

Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71420371.pdf>

Moreno. N, Alvarez. J, Balaguera. H, Fischer. G. 2009. Propagación asexual de uchuva (*Physalis*

peruviana L.) en diferentes sustratos y a distintos niveles de auxina. Disponible en:

[https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/13277/37308#:~:text=La%20u%20chuva%20\(Physalis](https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/13277/37308#:~:text=La%20u%20chuva%20(Physalis)

Nates. E. 2014. Evaluación del efecto de biochar en el suelo y la calidad de los frutos en un cultivo de uchuva (*Physalis peruviana L.*). Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Bióloga. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias carrera de Biología. Disponible en:

<https://core.ac.uk/download/pdf/71420353.pdf>

Ortega. A, Morena. S, Torres. M. 2019. Exportación uchuvas (fruta exótica colombiana)

Colombia Canadá. Universidad cooperativa de Colombia. Facultad de ciencias económicas y administrativas. Comercio internacional. BOGOTA D.C. Disponible en:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14604/4/2019_exportaci%C3%B3n_uchuvas_fruta.pdf

Ospino. M. 1990. Monografía de la Uchuva (*Physalis peruviana L.*). Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Tecnólogo en administración agropecuaria. Pag 45. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/198275920>

Parra. A, Albornoz. C, Castillo. A, Checa. O, Lagos. T. 2014. Respuesta de *Physalis peruviana* a la fertilización con diferentes dosis de N, P y K en el Altiplano de Pasto, Colombia. Rec.:04.07.2014. Acep.:18.09.2014. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto,

Colombia. Disponible en:

https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/44290/55129

Passaro, C. 2014. Uchuva *Physalis peruviana L.* Fruta andina para el mundo. Programa Iberoamericano de Ciencia y tecnología para el desarrollo – CYTED RED TEMATICA 112RT0460 “CORNUCOPIA”. 231 pags./pages 1ª Edición/1st Ed. (Abril 2014), 20 books/ejemplares ISBN (electrónico/electronic PDF): 84-15413-26-2 y 978-84-15413-26-4. Pag. 40. Disponible en:
https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Yd_1ARcU1iAJ:scholar.google.com/+enfermedad+uchuva&hl=es&as_sdt=0,5

Pinzón, E, Reyes, A, Álvarez, J. 2016. Efecto del cloruro de calcio sobre la calidad del fruto de uchuva (*Physalis peruviana L.*). Dirección de Investigaciones (DIN) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/5600/560062851001/>

Publicación de las Naciones Unidas. 2011. Agricultura y cambio climático: Instituciones, políticas e innovación. Memorias del seminario internacional realizado en Santiago, los días 10 y 11 de noviembre de 2010. Disponible en:
https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/7021/LCL3353s_es.pdf

Restrepo, A. 2013. Uchuva (*Physalis peruviana L.*): estudio de su potencial aplicación en el desarrollo de alimentos con características funcionales. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Alimentación y Nutrición. Corporación Universitaria Lasallista.

Disponible en:

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1044/1/Uchuva_estudio_potencial_aplicacion_desarrollo_alimentos_funcionales.pdf

Roveda. G. Peñaranda. A, Ramírez. M, Baquero. I, Galindo. R. 2012. Diagnóstico de la fertilidad química de los suelos de los municipios de Granada y Sylvania para la producción de uchuva en Cundinamarca. Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Corpoica cienc. tecnol. agropecu. vol.13 no.2 Mosquera June/Dec. 2012. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-87062012000200008

Ruiz. L, Castellanos. L, Villamiza. C. 2018. El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana L.*). Revista Científica Agroecosistemas, 6(1), 46-53. Recuperado de
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.

S.A. Manual Técnico Siembra de Uchuva. Pag 14. Disponible en:

<https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-siembra-uchuva.pdf>

S.A. Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores Versión 1. Pag. 1.

Disponible en:

https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04_manual/manual_04.pdf

S.A. Generalidades, momento óptimo de recolección, cosecha, pos cosecha, y comercialización de la Uchuva. Disponible en:

<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5501/1/Cultivo%20de%20uchuva.pdf>

Solís. M, Bueno. E, Sandoval. M, Rezasolis. I. 2015. Fertilización química y poda en uchuva (*Physalis peruviana l.*), en el valle de Cocula, Guerrero. Revista de Simulación y Laboratorio. Junio 2015 Vol.2 No.3 60-65. Disponible en:
https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Simulacion_y_Laboratorio/vol2num3/Revista_de_Simulacion_y_Laboratorio_V2_N3-16-21.pdf

Troiani. H, Prina. A. Muiño. W, Tamame. M, Beinticinco. L. 2017. Botánica, morfología, taxonomía y fitogeografía. 1 a ed. Santa Rosa: Universidad Nacional de la Pampa. Disponible en:
<http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/botanica-morforlogia-taxonomia-y-fitogeografia.pdf>

Zapata. J. Saldarriaga. A. Londoño. M. Díaz. C. 2002. Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia. Edición Juan Pablo Higuera. Programa Regional de Investigación Agrícola. Corpoica Regional Cuatro. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6407/1/Manejo%20del%20cultivo%20de%20la%20uchuva.pdf>