

CAPÍTULO I

1. Introducción

El presente trabajo de investigación titulado "*Estudio técnico de mercado del arándano en la provincia Cercado del departamento de Tarija*" tiene como propósito describir las características técnicas del mercado de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) tanto para el sector de productores, comercializadores y consumidores con el objeto de conocer y lograr un mejor aprovechamiento del mismo, como también se quiere conocer los requerimientos edafoclimáticos, necesidades del cultivo y manejo agronómico necesarios para producir este fruto, la información recogida será muy útil para los futuros agricultores que quieran iniciar en esta producción como también para los actuales en la toma de decisiones o adoptar nuevas estrategias en sus cultivos.

En las últimas décadas se puede observar una fuerte tendencia por el consumo de alimentos saludables en los países desarrollados y en algunos países en vías de desarrollo. La demanda mundial de productos frescos, bajos en calorías y con un alto valor nutricional se ha incrementado considerablemente como es el caso del arándano.

Conociendo la importancia del cultivo de arándano en nuestro departamento y al ser Tarija el principal productor a nivel nacional en Bolivia, se puede considerar la producción de arándano como una alternativa importante y que puede generar buenos ingresos para los agricultores locales. En este sentido el presente estudio está orientado a conocer las características del mercado consumidor, comercializador y productor de arándano en la provincia Cercado del departamento de Tarija, dado que no existe ninguna información anterior del mismo, se vio conveniente realizar esta investigación, para lo cual se diseñó tres modelos de encuestas dirigidas a productores, comercializadores y consumidores con variables en particular para cada uno de estos sectores, recabando de esta manera información útil sobre la producción, comercialización, y consumo de arándano, esto con el propósito de conocer y lograr un mejor aprovechamiento del mercado de arándano en la provincia Cercado.

El arándano se constituye para Chile, Argentina, Perú, Uruguay y también para Bolivia entre las nuevas alternativas de producción frutícola orientadas al exterior que son viables en función de mercado, rentabilidad y disponibilidad de los factores agrícolas necesarios para su cultivo, el departamento de Tarija es el principal productor a nivel nacional y es importante aprovechar la experiencia de los actuales productores en el cultivo.

Como relata Sergio Martínez (2018), el departamento de Tarija en los últimos años mostro un gran potencial en el cultivo de arándano dado que presenta condiciones y climas favorables para el desarrollo del cultivo convirtiéndose en una gran oportunidad económica para los agricultores locales, en este sentido con la presente investigación se pretende conocer las características del mercado de arándano en la provincia Cercado tanto para el sector de productores, comercializadores y consumidores; se piensa que la información recogida será útil para mejorar el funcionamiento, estrategias y comercialización logrando un mejor posicionamiento del fruto en el mercado. Existen muy pocos estudios anteriores e información sobre el tema por lo que se vio importante realizar esta investigación.

1.1 Antecedentes

Muchos agricultores del departamento de Tarija que producen cultivos tradicionales demuestran un gran interés por querer cambiar su producción tradicional e incursionar en nuevos cultivos que brinden mejores ganancias, es decir que generen mayor rentabilidad como es el caso del arándano, aunque todavía existen muchas dudas en los agricultores acerca de las necesidades del cultivo y por ser un fruto nuevo en los mercados. De acuerdo con periódico El País (2015), citando a Fernando Perales presidente de AFRUTAR, el mismo comenta que varios productores en Tarija que producían cultivos tradicionales, actualmente están cambiando sus cultivos por plantaciones de arándano. Asimismo, la redacción de ECOS (2019), explica que los agricultores necesitan capacitación para incursionar en el cultivo de arándano y reemplazar su producción tradicional de esta manera incrementar sus ingresos económicos. Para ello necesitan asesoramiento técnico sobre los requerimientos y manejo del cultivo, debido a que no todas las zonas son aptas para este tipo de producción. Como relata Díaz (2016), el arándano es una alternativa muy importante a la producción agrícola del departamento de Tarija, pero al ser un cultivo de alta rentabilidad también requiere de una importante inversión económica inicial, además de condiciones y labores culturales necesarias para que esta planta se desarrolle de forma óptima con los mejores rendimientos en la producción para así obtener mejores beneficios económicos en los productores.

Como indica en una nota del periódico Los Tiempos (2014), el departamento de Tarija empezó el año 2006 en la producción de arándano, el proyecto emprendedor, estuvo a cargo de Marcal Consultores, con el apoyo de la Fundación Valles, concluyó el año 2010 con muestras que anticipaban buen rendimiento y rentabilidad. Desde ese tiempo muchos otros lugares también empezaron a producir arándano en el departamento, cada vez son más los agricultores interesados en cultivar el fruto algunos en menor escala como en Cercado, Méndez y Avilés que poseen pequeñas parcelas en comparación con la provincia O'Connor donde se tiene una mayor superficie de producción. A nivel nacional Tarija se posesionó como el principal productor de arándanos.

Como menciona Esteban Miranda (2018), en dos años existen más de 20 plantaciones experimentales de arándano en todo el departamento de Tarija, poco a poco se tendrán los rendimientos por hectárea los cuales van incrementando con el pasar de los años.

1.2 Planteamiento del problema

Analizando los antecedentes donde indican que cada vez más agricultores desean incursionar en la producción de arándano, debido a la favorable adaptación y desarrollo que demostró el cultivo en nuestro departamento, al contar con factores climáticos ideales en la región, por ser el departamento de Tarija el principal productor de arándano a nivel nacional, al no existir estudios anteriores sobre el tema, se vio necesario y de mucha importancia realizar el presente estudio que pretende conocer las principales características de la producción como ser ubicación, superficie de producción, rendimiento, sistema de producción, variedades que cultiva, método de propagación, formas de comercialización, precio, destino de la producción, que otros productos cultiva, pertenece a alguna asociación. En el sector de comercialización las características demográficas, lugar de venta, rango de edad de los compradores/consumidores, cantidad de que vende en un día, precio y percepción del mismo, conocen los beneficios que brinda del fruto, proveedores y que otras frutas comercializa además de arándano. De esta manera se pretende conocer en los consumidores forma de consumo, frecuencia, lugar de compra, cantidad, percepción del precio, conoce los beneficios en la salud, color y tamaño de preferencia, prefiere arándanos orgánicos o químicos, procedencia del fruto, de esta manera se desea brindar información confiable, accesible y actualizada para la población en general interesado en el fruto.

Como da a conocer Rivera (2014), en el año 2013 en el Valle Central de Tarija existían cinco productores de arándanos, los cuales tenían unas cuatro hectáreas en total, mientras que en Entre Ríos superaban las siete hectáreas, con el pasar de los años la producción de arándano en el departamento incremento, con esto se conformó la Asociación de Productores de Arándano de Bolivia, la cual reúne alrededor de 14 productores que se dedican a este cultivo. Según Paca (2018), en una entrevista con Esteban Miranda, gerente de la Cámara Agropecuaria de Tarija, indica que la producción de arándano en el departamento fue una nueva alternativa que dio resultados positivos, por lo que más familias agricultoras optaron por este cultivo. El entrevistado indica que el cultivo está de “moda en Tarija”.

El fruto del arándano en poco tiempo logro un buen posicionamiento en los mercados, el interés hacia este fruto por parte de la población es muy notorio, los consumidores al tener conocimiento de las propiedades curativas y benéficas que el fruto brinda hacen que cada vez se incremente su

consumo convirtiéndose en un fruto muy requerido. Como expresa Paca (2018), “Todos tenemos el entusiasmo de comer arándano el cual tiene un gusto muy agradable al paladar y su venta en los mercados se incrementa cada año, por eso es que los productores siguen cultivando más hectáreas”.

Cabe resaltar los diversos estudios que realizaron otros países acerca de las propiedades y beneficios del consumo de arándano en la salud, los cuales afirman que el consumo habitual de esta fruta ayuda a prevenir muchas enfermedades. Como afirma Pénelo (2018), el fruto es muy requerido en la población ya que los especialistas lo califican como “excelente” debido a su alto valor nutritivo, y porque es recomendado para el tratamiento y prevención de varias enfermedades. Los arándanos presentan un alto contenido **de antioxidantes los cuales entre otros beneficios combaten el envejecimiento prematuro** neutralizando los radicales libres, combaten inflamaciones, ayuda a la circulación de la sangre y el corazón, el consumo habitual puede prevenir paros cardiacos, beneficios en la vista, la memoria y en dietas de pérdida de peso.

Situación del arándano en el ámbito nacional, según los datos recogidos del Censo Agropecuario de Bolivia de la gestión 2012 - 2013, revelan que la superficie de producción de arándanos en nuestro país en aquellos años era de 9.8 hectáreas de superficie cultivada, registrando un rendimiento en la producción de 6.5 toneladas por hectárea.

Como señala el Estado Digital (2019), comenta que en el municipio de Tolata perteneciente al departamento de Cochabamba, el empresario y gerente propietario del grupo editorial “Kipus” Pedro Camacho incursiono en la producción de arándanos, comenta que se vio atraído por las múltiples cualidades medicinales que presenta el fruto. Al margen de estos cultivos en Tolata se sabe que existen otros cultivos experimentales en Tarata, Tiquipaya y otras importantes extensiones en la región Noroeste del departamento de Cochabamba que empezarán a producir recién dentro de dos años aproximadamente. Según declaraciones del ingeniero Sergio Martínez (2020), se enviaron plantas de arándano y brindo asesoramiento a productores en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Sucre.

Como expresa Pau (2014), en Bolivia el único productor industrial de arándanos es el departamento de Tarija, la provincia O’connor es la principal zona productora la cual incursionó en la producción de arándano el año 2013, y hasta el año 2017 registraba una producción de 120 toneladas anuales de arándano. La marca pionera de este cultivo es la empresa boliviana

denominada Andean Blueberries, la cual obtiene plantines de su propio laboratorio de propagación altamente especializado situado en Tarija.

Situación del arándano en el ámbito local, Según describe Medina (2017), comenta que el cultivo de arándano en Tarija fue impulsado por la Gobernación apoyado por el sector privado el año 2007, como un programa experimental para diversificar la producción regional.

Según datos recabados del Instituto Boliviano de Comercio Exterior IBCE (2016), da a conocer que los productores de arándano del departamento de Tarija en el año 2015 llegaron a exportar arándano representando un valor de alrededor de 20.634 dólares a Países Bajos, Alemania y Reino Unido. El año 2016, el valor subió a 30.182 dólares por envíos a los mismos países.

Citando a Núñez (2018), hace mención a Sergio Martínez Calbimonte, Ingeniero Agrónomo y gerente propietario de “Marcal Consultores”, el cual es uno de los principales gestores del proyecto local para la introducción de arándano que inició en Tarija el año 2007, patrocinado por la prefectura de Tarija, en ese entonces, y la Fundación Valles. El ingeniero Sergio Martínez comenta que al inicio del programa se investigó sobre las propiedades agrícolas del suelo Tarijeño de esta forma se implantaron 26 parcelas experimentales en diferentes localidades de la provincia Cercado, Méndez, Avilés y Arce y expresa “Nuestro terreno es muy bondadoso para este tipo de agricultura y lo mejor de todo es que no peleamos por suelo con los viñedos”, debido a que los requerimientos de ambos cultivos son diferentes explica el ingeniero. Sergio Martínez inicio con la producción de este fruto en la zona oeste de la localidad de Turumayo la cual está situada a 20 minutos del valle central de Tarija, posee una producción de arándano que abarca una hectárea y media de suelo, 15 mil metros cuadrados. Allí plantó seis diferentes variedades las cuales fueron importadas de países vecinos como Argentina y Chile. Después de un periodo de aclimatación e investigación se comenzó a descartar aquellas plantas que no pudieron adaptarse a las condiciones ambientales, la variedad Misty fue la que presento mayor éxito en la zona.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las principales características técnicas y agronómicas del mercado productor, comercializador y consumidor de arándano en la provincia Cercado?

1.3 Justificación

A conocer la importancia que representa el cultivo de arándano para la provincia Cercado y el departamento de Tarija, y al contar con muy poca información del cultivo de arándano en nuestra región, se consideró necesario realizar el presente estudio de investigación que aporta con información general sobre las características técnicas de los productores, comercializadores y consumidores de la provincia Cercado. Se espera que el presente estudio sirva como instrumento guía en la toma de decisiones para actuales y futuros productores para mejorar sus producciones, brindara también información para mejorar el mercado de comercializadores y consumidores del fruto. Desde unos años se observa gran interés y un crecimiento acelerado por el consumo de arándano por parte de la población, de esta forma es que productores, comercializadores y consumidores se ven atraídos por las bondades que brinda el fruto, al comprender los beneficios y el valor nutritivo que presenta el arándano. Como afirma Freshplaza (2016), el consumo de arándanos se incrementó con el paso de los años, este crecimiento se convirtió en una nueva tendencia de consumo para la población, generando así una importante actividad económica. Según Núñez (2018), en la actualidad, la información científica sobre el arándano nativo de Estados Unidos traspasó las fronteras internacionales, por esta razón algunos productores bolivianos optaron por aprender sobre este cultivo de tanta importancia e incursionar en la producción del mismo.

Justificación económica

El cultivo de arándano en el departamento de Tarija se convirtió en una importante alternativa para los pequeños y grandes productores que producen cultivos tradicionales como maíz, papa, cebolla y otros; a diferencia del arándano es un fruto de alto valor, además su comercialización representa una gran importancia económica en los mercados. En los últimos años se puede observar la existencia de un mercado de arándano en crecimiento, que en la actualidad no está siendo aprovechado de la mejor manera, la investigación pretende conocer las características de este mercado, para mejorar el manejo del mismo en el sector de productores, comercializadores y consumidores. Se considera que en el futuro el fruto de arándano tendrá niveles de demanda mucho más atractivos por el aporte nutritivo y curativo que presenta, donde la decisión de compra está influenciada principalmente por factores como: bondad del fruto entre sus propiedades

organolépticas, nutritivas y benéficas para la salud, al obtener buenos niveles del beneficio al mismo tiempo esto impulsa el crecimiento de la industria del arándano en nuestro departamento generando así una actividad económica favorable para muchas familias.

Justificación social

La investigación tiene como propósito concientizar sobre el consumo de arándano en la población tarijeña, al ser todavía un fruto poco conocido en los mercados con el objeto de aumentar su consumo de esta manera mejorar la calidad en su salud. La campaña de concientización se la realizará mediante la entrega y distribución de folletos con información sobre las propiedades nutritivas, curativas, los beneficios que aporta consumir arándanos en la salud, y las posibles prevenciones contra algunas enfermedades, a los consumidores de arándano que participen de la encuesta en la provincia Cercado.

Justificación técnica

El presente estudio de investigación brinda información técnica sobre el cultivo de arándano de gran importancia para los productores y agricultores que quieran incursionar en esta producción, además con los resultados y marco teórico se pretende explicar sobre las características técnicas del mercado productor, comercializador y productor de arándano, los requerimientos edafoclimáticos, manejo agronómico, variedades cultivadas en la región, fertilización, sanidad del cultivo, cosecha, comercialización y otros factores importantes a tomar en cuenta para este cultivo.

Justificación teórica

El desarrollo de la presente investigación está basado en un estudio sobre el cultivo de arándano y el mercado del mismo dentro de la provincia Cercado, se fundamenta en primer lugar tomando como base conceptos, teorías y prácticas de iniciativas similares del cultivo desarrollado en países vecinos como Argentina y Chile que tienen mayor experiencia en la producción de este fruto. Con la presente investigación se espera que sirva como base para futuros proyectos y acciones de mejoramiento en la producción, manejo agronómico, procesos y comercialización del arándano, de esta forma, se constituye como instrumento guía para las posteriores estrategias de producción y comercialización del fruto que se quiera desarrollar en la región.

El estudio brinda información sobre las características del mercado de arándano en la provincia Cercado como para el sector de productores, hace cuantos años produce arándano, superficie de producción, rendimiento anual, sistemas de producción, variedades que produce, forma de propagación del cultivo, destino de la producción, y algunas dudas referidas a la rentabilidad y si existe apoyo para nuevos productores. En el sector de comercializadores se estudiaron las características demográficas, lugar de venta, edad de los compradores, cantidad en kg que vende en un día, precio y accesibilidad del fruto, conoce los beneficios, proveedores, y por último si comercializa otras frutas o únicamente arándano. Por último, para el sector de consumidores se analizo las características demográficas, forma de consumo, frecuencia, lugar donde realiza la compra, cantidad, accesibilidad del precio, conoce los beneficios del fruto, color y tamaño de preferencia, consume arándanos orgánicos o químicos, y al final la procedencia del fruto.

CAPÍTULO II

2. Diseño Teórico

2.1 Objetivo general

- Identificar las principales características técnicas y agronómicas del mercado productor, comercializador y consumidor de arándano de la provincia Cercado del departamento de Tarija.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer el mercado productor de arándano existente en la provincia Cercado y sus proximidades, su ubicación, tiempo que produce arándano, superficie, rendimiento, sistemas de producción, variedades, propagación, fertilización, destino de producción, y demás dudas que se presenta en los productores de arándano.
- Analizar el mercado comercializador de arándano lugar de venta, cantidad que comercializa, precio, proveedores, conoce los beneficios, que otras frutas comercializa para un mejor funcionamiento del mercado.
- Realizar un análisis del mercado consumidor de arándano de la provincia Cercado para conocer sus características demográficas, preferencias, lugar de compra, cantidad, accesibilidad del precio, conoce los beneficios, color y tamaño de preferencia, consume arándano orgánico o químico, origen del fruto.
- Promover el consumo del fruto de arándano en la población Tarijeña mediante la entrega de folletos con información sobre los beneficios que brinda el fruto en la salud.
- Conocer los requerimientos, necesidades y exigencias, manejo técnico agronómico necesario para el cultivo, variedades cultivadas, presupuesto y otros factores importantes que se debe tomar en cuenta para la implantación de un cultivo de arándano en el departamento de Tarija.

2.3 Hipótesis General

La producción, comercialización y consumo de arándano en la provincia Cercado en los últimos años presenta una gran importancia en los mercados y para estos sectores, es decir la población en general se ve interesada y atraída por este fruto.

CAPÍTULO III

3. Marco teórico

3.1 Origen del arándano

Según Velásquez (2014), el arándano es un frutal perteneciente al género *Vaccinium*, de la familia de las ericáceas, constituyen un grupo de especies ampliamente distribuidas en el hemisferio norte, básicamente por Norteamérica, Europa central y Eurasia, encontrándose también especies en América del Sur, África y Madagascar. Desde la posición de la FAO (2017), argumenta que el arándano o Blueberries es una planta recientemente domesticada, en los últimos años la superficie cultivada de esta especie se incrementó notablemente como resultado de la alta demanda del fruto, destacando las excelentes propiedades organolépticas y nutritivas que presenta. La familia de este cultivo tiene algunas variedades cultivables conocidas, entre ellas el arándano Highbush, Lowbush, Southern Highbush, y arándano ojo de conejo, siendo la primera la predominante en la mayoría de las zonas productoras de América. Hoy en día el cultivo de arándano se encuentra extendido a países como China, Japón, Chile, Nueva Zelanda, Argentina, Perú, Uruguay y México. A nivel mundial la superficie de producción de arándano ha aumentado 15,000 hectáreas aproximadamente en tan solo 4 años desde el año 2010 hasta 2014.

3.2 Características botánicas

De acuerdo con el Instituto de Innovación Tecnológica en Agricultura INTAGRI (2017), describe que las plantas de arándano son arbustos que varían de tamaño dependiendo de la especie que se cultive, alcanzan desde 0.30 m hasta los 6 metros de altura, posee raíces fibrosas y superficiales que se benefician en gran manera de la asociación con micorrizas que están presentes en los suelos.

Como explica García (2014), se trata de arbustos erectos o rastreros, con altura variable según la especie, de hojas alternas, caducas o perennes, y de una gran longevidad, pudiendo superar los 50 años en muchos casos con un buen manejo agronómico. Es una planta importante desde el punto de vista ecológico, no sólo por sus frutos sino porque además protege el suelo de los bosques de la erosión y contribuye a la formación de humus.

3.3 Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
Phylum	Telemophytae
División	Tracheophyta
Subdivisión	Anthopyta
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonea
Grado Evolutivo	Metachlamydeae
Grupo de ordenes	Pentacíclicos
Orden	Ericales
Familia	Ericaceae
Nombre científico	Vaccinium Corymbosum L.
Nombre común	Arándano

Fuente: Herbario Universitario. Ismael Acosta (2017).

3.4 Nombres comunes

Teniendo en cuenta al grupo RAISEB Perú SAC (2015), refiere que el arándano recibió diferentes nombres en diversos idiomas, países y regiones como se observa a continuación:

<ul style="list-style-type: none">• Castellano: mirtilo, arandilla, arandanera, arándano, meruéndano, anavia, ráspano, raspanera, rasponera, raspona.
<ul style="list-style-type: none">• Portugués y gallego: arando, uva-do-monte, ervaescovinha, mirtilo, arande, arandea, arandeira, herba dos arandos.
<ul style="list-style-type: none">• Catalán: mirtil, nadiu, naió, naiet, naionera, nabiu, bissera, nibixera, anajó, avajó, avajonera, raïm depastor, gerdera silvestre, gerdonera silvestre.
<ul style="list-style-type: none">• Vasco: abi, afi, gabi, arabi, berro-mahats (literalmente, "uva de zarza"), azari-mats ("uva de zorro"), oketa.
<ul style="list-style-type: none">• Italiano: mirtillo.
<ul style="list-style-type: none">• Francés: myrtille.
<ul style="list-style-type: none">• Inglés: blueberry.
<ul style="list-style-type: none">• Alemán: heidelbeere.

3.5 Morfología de la planta

En base a investigaciones realizadas por el Ministerio de Agricultura de Chile en colaboración con el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), describe que las plantas de arándano presentan la siguiente morfología:

Sistema radicular: Presenta sistema superficial, fibroso y de poca extensión alcanza los 40 cm de profundidad. La raíz está desprovista de pelos radicales, de modo que son las raíces jóvenes las que efectúan principalmente la labor de absorción. Éstas tienen un diámetro de hasta 75 micrones y contienen hasta tres corridas de células epidermales, aunque la mayoría de ellas poseen sólo una corrida. Son estas células epidermales las que bajo condiciones naturales se encuentran invadidas por hongos micorrízicos, con los cuales esta especie está comúnmente asociada a través de procesos simbióticos.

Hojas: Presentan hojas simples que se distribuyen de forma alterna a lo largo de la ramilla. Todas las especies domésticas poseen hojas caedizas, aun cuando algunas otras especies son siempre verdes. Las hojas varían en tamaño entre 1 y 8 cm de largo y son de forma de ovalada a lanceolada. Las hojas del arándano alto se caracterizan por ser grandes de 5-7 cm, ovaladas, de borde entero o aserrado dependiendo de la variedad, de color verde oscuro y generalmente con abundante pilosidad en el envés. Las hojas del arándano ojo de conejo, en cambio, son de menor tamaño 4-6 cm, lanceoladas, de borde generalmente entero o ligeramente cerrado, de color verde pálido y generalmente con una pilosidad mucho menos notoria en el envés que las de arándano alto. Las estomas están ubicadas exclusivamente en el envés de la hoja, en densidades de hasta 300 estomas por milímetro cuadrado.

Flores: Estas se producen en inflorescencias (racimos), generalmente axilares, las que se diferencian en las yemas terminales de las ramillas cuando se detiene el crecimiento vegetativo al inicio del otoño y probablemente en respuesta al fotoperiodo. La diferenciación de las yemas florales se manifiesta por un abultamiento notorio y porque se recubren de escamas color café, fácilmente distinguibles de las yemas axilares vegetativas. La flor es pedunculada, de ovario ínfero provisto de 4 a 5 lóculos que contienen entre 20 y 30 óvulos en placentación axial. Los sépalos son cortos, penta-lobulados y la corola es gamopétala, tubular, penta-lobulada y generalmente de color blanca o rosada. Los estambres en número de 10 nacen en la base de la corola y terminan rodeando completamente al estilo, el que generalmente es más largo y sobresale levemente de la

corola. Las anteras están provistas de un poro terminal, por el cual el polen es liberado cuando éste alcanza su madurez.

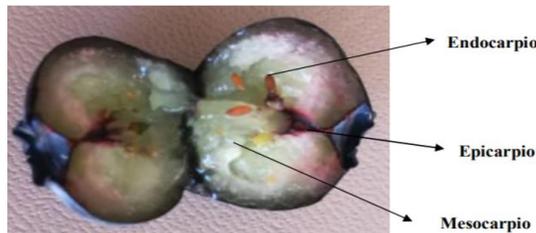
Fruto: Es una baya casi esférica que dependiendo de la especie y cultivar, puede variar en tamaño de 0,7 a 2.5 cm de diámetro ecuatorial, son de color azul intenso en su mayoría existen otras variedades en color rojo. La epidermis del fruto está provista de secreciones cerosas que le dan una terminación muy atractiva al fruto llamado pruina o bloom, similar a aquella de otras especies como la ciruela, por ejemplo. El fruto puede poseer hasta 100 semillas pequeñas (1,5 mm largo x 0,8 mm de ancho), las que se encuentran al interior del endocarpio. El mesocarpio es de grosor variable y generalmente provisto de células pétreas. En cuanto al tamaño del fruto, se ha encontrado una correlación de éste con el vigor de la rama. Las ramas de mayor vigor generalmente producen bayas más grandes. Además, los frutos que maduran antes son generalmente más grandes que los tardíos de una determinada variedad y los frutos de un racimo más cercanos a las ramas también son más grandes que los distales. Se han encontrado hasta tres veces más semillas en los frutos de tamaño grande en comparación a los pequeños. El fruto presenta una curva de crecimiento doble sigmoidea. Las bayas de arándano son climatéricas es decir pueden madurar separadas de la planta, responde a la presencia de etileno en el ambiente y además tiene un notable cambio de color una vez cosechado, pero hay diferencias varietales al respecto, en especial las variedades tempraneras que se pueden cosechar antes que el fruto se torne totalmente azul, logrando su coloración completa en post-cosecha, incluso en cámaras de frío. En cambio, variedades tardías como Elliot se deben cosechar cuando el fruto se torne totalmente azul, ya que éste no cambia de color una vez cosechado. El atractivo comercial del fruto se debe a sus propiedades organolépticas y nutritivas.

3.6 Caracterización Físico-química del fruto

Como explica Salas (2020), el arándano es una baya esférica de 1,5 a 2,5cm de diámetro y de 1,5 a 4,0 g de peso, el color de la baya es azul intenso, en su parte superior el arándano presenta una especie de cicatriz o estrella de 5 puntas, la piel es firme y su pulpa jugosa y aromática, el sabor del arándano es agridulce. La baya es un fruto carnoso, que suele tener pericarpio grueso y jugoso, en el que generalmente se distinguen tres estratos: epicarpio, mesocarpio y endocarpio. El epicarpio que posee grosor variable y suele contener los pigmentos, el mesocarpio es relativamente

grueso, se ubica por debajo del epicarpio y funcionan como mecanismo de soporte en el fruto y el endocarpio que es un estrato interno de naturaleza variable.

Anatomía de la baya de arándano



3.7 Hábitos de crecimiento:

De acuerdo con el Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP (2010), explica que el arándano tiene un crecimiento de tipo arbustivo, llegando a formar un cultivo espeso dentro de la plantación. El cultivo de arándano se desarrolla favorablemente entre los bosques de pinos (coníferas). Es una planta importante, desde el punto de vista ecológico, no sólo por sus frutos, sino que además protege el suelo de los bosques de la erosión y contribuye a la formación de humus Cutz (2004). Asimismo Sergio Martínez (2008), indica que el arándano es una especie que crecía bajo los pinos en sotobosques en el hemisferio norte gracias a la selección y adaptación de variedades se hizo posible cultivar este fruto en diferentes zonas, por ello considera que el cultivo se desarrolla bien bajo la sombra, con un suelo de pH ácido y con buena cantidad de materia orgánica dado que estas son sus condiciones naturales del cultivo.

3.8 Ciclo del cultivo

A continuación, se describe el ciclo del cultivo de arándano tanto para el arándano “alto Highbush”

Cuadro N° 1 Ciclo del cultivo de arándano

1 – 2 años	Crecimiento y desarrollo
3 – 4 años	Primeras cosechas
7 años	Estabilización de las cosechas
8 – 30 años	Adulto productivo
90 días	Periodo de floración variedad tipo highbush
90 – 120 días	Periodo de floración variedad tipo de ojo de conejo Rabbiteye

Fuente: AGEXPRONT (2001), Citado por Cutz A, (2004).

Como plantea Carrera (2012), el crecimiento y el desarrollo de la planta de arándano son constantes de modo que en la etapa del establecimiento del cultivo el cual se dará entre el primer y segundo año después de la siembra; las primeras cosechas se realizan entre el tercer y cuarto año, la estabilización de la cosecha se da a partir de los siete años.

3.9 Requerimientos climáticos:

3.9.1 Temperatura: Como explican García (2010), considera que la temperatura es un factor muy importante en el crecimiento del arándano ya que para la floración se necesita temperaturas de por lo menos 24°C. Citando a Meyer y Prinslo (2003), reportan que los mejores frutos se producen en lugares que poseen temperaturas nocturnas de 10°C y diurnas de 26°C. Asimismo mencionan que la temperatura óptima para el desarrollo de este cultivo esta entre 20°C y 25°C.

Desde la posición del SERIDA (2018), define que los arándanos altos y “ojo de conejo” son los más resistentes a sequías y tienen menos requerimiento de horas frío. El sabor y aroma del fruto son superiores si se cultiva en áreas con noches frías en el período de maduración. Durante el período de maduración de la fruta si hay temperaturas por encima de los 27° C, acompañada de vientos desecantes pueden producir la deshidratación y calentamiento de las bayas. Según información del SENAMHI la temperatura media anual de la provincia Cercado es de 18° Centígrados resultando en un clima ideal para la producción de arándano.

3.9.2 Horas frío: Según el Ministerio de Agricultura de Chile MINAGRI (2010), recomienda que el arándano crece dentro de diferentes climas y para un buen desarrollo del cultivo, los requerimientos de horas frío (temperaturas inferiores a los 7°C varían de entre 400 a 1.100 horas dependiendo de la variedad que se va emplear, dado que después de completar la necesidad de frío la planta debe romper su estado de reposo causando que la misma se vuelva sensible a las bajas temperaturas. Apoyando este concepto la Cámara Argentina de Productores de Arándano y otros Berrys CAPAB (2015), indica que el arándano es un arbusto frutal de hoja caduca, necesita de un período de frío acumulado durante el invierno que le permitirá sobreponerse al receso invernal de esta forma logrará obtener una floración pareja y abundante. La cantidad de horas frío, depende de la variedad, pero en líneas generales se puede hablar de 160 a 1400 horas frío.

Según Martínez (2017), en el valle Central de Tarija y otras comunidades del área de producción del proyecto de introducción de variedades de arándano, la acumulación de horas frío varía desde

las 212 horas/frio que registra la estación de Turumayo, con algo más de 500 horas frio en Yesera Norte. Como se indicó anteriormente el arándano requiere de horas/frio por lo que las heladas en la época invernal son consideradas beneficiosas. Sin embargo, cuando las heladas se presentan después del mes de agosto, las plantas empiezan a florecer y los frutos se encuentran cuajados, el frio puede ser dañino, causando caída de las flores y perdidas de las bayas.

Cuadro N° 2 Acumulación Anual de Horas frio – Tarija

Provincia	Estación	Horas/Frio
Cercado	Aeropuerto Tarija	324.0
	El Tejar	279.6
	San Andrés	219.2
	Yesera Norte	504.9
	Yesera Sud	353.7
	Turumayo	212.3
Avilés	CENAVIT	306.3
	Chocloca	292.7
	Juntas	264.5
Méndez	Sella Quebrada	242.6
	Coimata	343.1
	Tucumillas	500.8
Arce	Cañas	345.6
	La Merced	236.5
	Emborozu	200.5
	Bermejo	70.3
O’connor	Entre Ríos	239.9

Fuente: Martínez Sergio, (2017).

3.9.3 **Precipitación pluvial:** Según Castañeda (2006), los rangos de precipitación pluvial pueden oscilar los 1.000 a los 3.000 mm anuales bien distribuidas durante el periodo vegetativo, es necesario que durante la etapa de crecimiento del fruto exista un adecuado suministro de agua, después de una lluvia fuerte, el nivel de agua debe retroceder por lo menos unos 20 cm en un plazo de 24 horas. El exceso de humedad durante la brotación y el verano reduce la cantidad de oxígeno en el suelo y perjudica notablemente el crecimiento de las raíces, pudiendo llegar a provocar asfixia radicular con muerte de plantas. INDAP (2010). Según el Senamhi la provincia Cercado del departamento de Tarija tiene una precipitación anual promedio de 615.4 milímetros.

3.9.4 Vientos: Como indica Castañeda (2006), si los vientos son moderados favorecen el desarrollo del fruto, pero si los vientos son fuertes pueden ser muy perjudiciales, en zonas donde el viento sea muy fuerte deben sembrarse árboles como cortinas rompe vientos. Se debe tener en cuenta que el viento es un limitante en los cultivos de arándano, en especial en los primeros años de vida de la planta, perjudican el crecimiento de esta, provocando daños en el follaje, afectando a la floración y a la polinización por insectos. También ocasiona la caída de frutos y lesiones en éstos; por lo que en áreas con alta incidencia de vientos habrá que disponer de una buena cortina forestal perimetral o en su efecto, colocar hileras de especies perennes que puedan resguardar el cultivo. León, 2000 citado por Castañeda (2006).

Según datos del portal de información climática weatherspark (2016), las velocidades de los vientos en la provincia Cercado del departamento de Tarija solo alcanzan hasta los 15 km/h siendo este un factor muy importante para el cultivo de arándano como se explicó anteriormente.

3.9.5 Heladas: Según García (2005), citado por Calisaya (2014), el arándano de arbusto alto puede llegar a soportar temperaturas muy bajas durante el invierno algunas variedades soportan hasta los -30°C, no presentando grandes riesgos frente a heladas; por otro lado, temperaturas altas, superiores a 28-30°C, pueden afectar negativamente al fruto al ocasionar arrugamientos y quemaduras. En la provincia Cercado y en el departamento de Tarija se presenta un clima templado por lo tanto el cultivo de arándano por su naturaleza y requerimiento de horas frío no tendría problemas en su desarrollo.

3.10 Requerimientos del suelo

El Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), realizó estudios en cuanto al tema y define que los suelos para el cultivo de arándano deben ser arenosos o turbo-arenosos, no muy profundos y de baja fertilidad. En lugares con climas fríos y húmedos la profundidad del suelo puede ser menor, en cambio si presentan climas calurosos o secos las plantas pueden morir si los suelos son muy delgados. A pesar que en general los Vaccinium requieren suelos húmedos y con alguna humedad superficial durante los meses de verano, deben tener un buen drenaje durante el período de crecimiento, el suelo debe estar libre de excesos de humedad bajo los 40 cm de profundidad. En suelos con agua superficial, se recomienda hacer drenes para eliminar rápidamente el exceso de agua. Un buen drenaje del suelo es un factor esencial para el óptimo desarrollo de la plantación.

Según el plan de Usos de Suelo elaborado por el gobierno autónomo departamental de Tarija en la provincia Cercado, los suelos fueron clasificados como profundos, de texturas medias con una disponibilidad de nutrientes moderada, de tal manera es esencial realizar la preparación previa del terreno para un desarrollo adecuado y éxito del cultivo.

Según Martínez (2008), la preparación del suelo tiene vital importancia en el buen desarrollo del cultivo. Previamente es conveniente realizar un análisis de suelo que permita determinar la cantidad de nutrientes, materia orgánica, pH y realizar las enmiendas si es necesario además de corregir las posibles deficiencias de nutrientes. Dado que el cultivo de arándano es proyectado para al menos 20 años por lo que la preparación del terreno se prevé para una larga vida útil de trabajo.

3.10.1 pH: Citando a Valenzuela (1988), explica que el arándano prefiere suelos ácidos con pH entre 4 y 5 para su desarrollo óptimo, estos suelos deben ser livianos con abundante porosidad y materia orgánica. Si el suelo presenta un alto contenido de calcio o fósforo no sirven para el cultivo de arándano, así como tampoco son convenientes suelos calcáreos que presenten deficiencias en fósforo. En este sentido la Cámara Argentina De Productores De Arándano y otros Berrys CAPAB (2015), actualizando estos datos recomienda que casi en la mayoría de especies de arándanos se recomienda suelos ácidos con pH entre 4,3 – 5,5.

3.10.2 Materia orgánica: Según el INDAP (2010), indica que las raíces del arándano son limitadas en su crecimiento hacia abajo debido a la baja disponibilidad de materia orgánica en los niveles más profundos del suelo; el crecimiento y la producción de la planta son directamente proporcionales a la cantidad total de materia orgánica disponible en el suelo. Dado que la materia orgánica es un componente tan importante para la producción del arándano, se deben preferir suelos con al menos un 5% de este componente. La materia orgánica en el suelo ayuda a retener la humedad, reduce la lixiviación de los nutrientes que quedan retenidos por cationes en sitios de intercambio negativos, incrementa la disponibilidad de algunos nutrientes (especialmente fierro), por la acidificación del suelo durante su descomposición. La materia orgánica provee energía a los microorganismos del suelo, las bacterias que digieren las partículas orgánicas producen los complejos de carbohidratos que cementan partículas del suelo formando los agregados. Esto incrementa la porosidad y la soltura del suelo, teniendo más aireación.

3.11 Clasificación de las diferentes especies

Desde la posición del INDAP (2010), indica que existen más de 200 distintas especies y grupos varietales de arándano en el mundo, se clasifican de acuerdo a sus hábitos de crecimiento y requerimientos de horas frío. A continuación, se menciona las especies más conocidas en nuestro medio.

- **Arándano “alto”** (highbush), *Vaccinium corymbosum* L.
- **Arándano “bajo”** (lowbush) *Vaccinium angustifolium*.
- **Arándano gigante u “ojo de conejo”** (rabbiteye) *Vaccinium ashei* R.
- **Arándano “rojo”** *Vaccinium macrocarpum*, oxycoccus

3.11.1 Tipos de arándano “alto” (Highbush)

Arándano “alto” (Northern Highbush) Fue la especie que primero se cultivó en Estados Unidos. Está es una planta tetraploide originaria de la Costa Este de América del Norte, que bajo condiciones de cultivo puede alcanzar alturas de entre 1.5 a 6 m. Es un grupo de variedades adaptadas a bajas temperaturas y con requerimientos de horas frío para florecer de entre 650 hasta 1,200 horas frío. Normalmente se plantan en latitudes mayores a los 45 grados, soportando temperaturas inferiores a los -20° C cuando se encuentran en reposo las plantas. Son el grupo de variedades más cultivadas en el mundo y han sido desarrolladas a partir de dos especies *V. corymbosum* y *V. australe* realizadas desde 1906. Existen más de 100 variedades, algunas de estas son: Aurora, Toro, Ozarkblue, Bluecrop, Blueray, Duke, Elliott y otras. Se caracterizan por tener una producción concentrada de floración y cosecha a diferencia de otras variedades. El fruto de esta variedad es grande, con poca semilla, de piel muy fina y la pulpa de todas ellas es blanca.

Arándano “alturas medias” (Intermediate highbush) Contempla a las variedades que no exceden 1.5 m de altura. Obtenidos de cruza entre *V. corymbosum* y *V. angustifolium*. Tolerante a temperaturas bajas y con requerimientos de horas frío por debajo de las 550 horas. Algunas variedades son: Friendship, Northblue, Sunrise y Chippewa. Normalmente se plantan en latitudes de entre 35 y 40 grados donde no hay inviernos tan extremos y pueden sobrevivir perfectamente. Se desarrollan en zonas particularmente del sur de EE. UU como California, zona centro de Chile, la zona sur de Europa, norte de España, sur de Francia, lugares donde los inviernos no son tan duros.

Arándano “alto del Sur” (Southern Highbush) Son híbridos logrados por cruzamiento, principalmente, de *V. corymbosum*, *V. elliottii*, *V. ashei* y *V. darrowi*. Están adaptados a climas

más templados, soportando temperaturas más elevadas con requerimientos de entre 200 y 600 horas frío. Son variedades propias para latitudes bajas que van de 28 a 35 grados donde los inviernos raramente bajan de 7 °C bajo cero. Su principal zona de cultivo está en Florida, Georgia del sur, norte de Chile, zona sur de España, Argentina y actualmente también se produce en Bolivia. Son variedades que se comportan como tempranas, la mayoría de ellas tienen un periodo de cosecha bastante extendido, tienen una floración y brotación muy precoz, así como temprana por lo cual una helada primaveral fuera de tiempo tiene mucho riesgo de dañar las flores. Algunas variedades son; Misty, O'Neal, Biloxi, Emerald, Jewel, Sharpblue y Star.

3.11.2 Arándano “bajo” (Lowbush) Son arbustos pequeños que van de 30 a 50 cm y pertenecen principalmente a la especie *V. angustifolium*. Tienen un crecimiento rizomatoso y frutos pequeños de buen sabor. Se localizan en regiones muy frías, llegando a tolerar temperaturas de hasta -35 °C requieren al menos de 1,000 horas frío para su desarrollo floral normal. En los últimos años este tipo de arbustos han sido sometidos a mejoramiento genético a partir de los cuales se obtuvieron las variedades comerciales ‘Early Sweet’ y ‘Bloodstone’.

3.11.3 Arándano gigante u “ojo de conejo” (Rabbiteye) Este grupo pertenece a la especie *V. ashei*, los cuales son arbustos vigorosos que pueden alcanzar de 5 a 6 metros de altura. Son más vigorosos que los Highbush soportando pH de suelos más altos, temperaturas más elevadas respecto a los otros grupos, además de tolerar condiciones de sequía. El fruto es más pequeño y la calidad no es tan buena como la que tienen los otros grupos varietales. Han sido reemplazados por los Southern highbush. Requieren de entre 350 a 600 horas frío. Se cultivan principalmente en Georgia y Florida, donde algunas de las variedades de este grupo son Climax, Premier, Tifblue, Alapaha, Brightwell, Bonita, Powerblue, Centurión y otras.

3.11.4 Arándano “rojo” *Vaccinium Oxycoccus* (cranberry) El arándano rojo americano, también denominado cranberry, es el fruto de la especie *Vaccinium macrocarpon* perteneciente al género *Vaccinium* L. y de la familia Ericaceae. El género *Vaccinium* L. es complejo, se divide en subgéneros como *Oxycoccus* en el que se agrupan especies como *V. macrocarpon* y *V. oxycoccus*. La planta es un arbusto enano o enredadera leñosa, de tipo perenne, de crecimiento lento y con una altura de 20 a 30 cm. Es nativa del este de Estados Unidos, aunque se han introducido plantas silvestres en la Costa del Pacífico. Los frutos son bayas subsféricas inicialmente blancas que tornan a color rojizo rosado o carmesí brillante al madurar. Tienen un diámetro de 9 a 14 mm y de

aspecto liso. La epidermis de la baya es firme y sólida, y debido a estas propiedades el fruto puede aguantar varios meses después del cosechado sin deteriorarse. Los frutos son comestibles y presentan un sabor amargo. Entre las variedades tenemos a Early Black, Howes, McFarlin y Searles (STRIK, 2002; VORSA, 1994).

3.12 Factores a considerar para definir la variedad a producir

Desde la posición del INTA (2019), recomienda que antes de definir la variedad de arándano que se producirá, se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Destino de la producción: fruto fresco, congelado, o ambos. Evaluar el mercado y la vida post cosecha de la variedad escogida.
2. Adaptación climática a la localidad: requerimientos climáticos y de horas frío.
3. Períodos de floración y cosecha.
4. Rendimiento.
5. Calidad organoléptica del fruto: presencia de semillas, color, sabor, calibre y piel suave.
6. Resistencia al estrés de la planta a condiciones ambientales extremas.
7. Vigor de la variedad.
8. Facilidad de cosecha: piel firme al desgarrar, separación del pedicelo del fruto sin ejercer fuerza para que no afecte la calidad.
9. Buena condición de post cosecha del fruto: cicatriz de cosecha pequeña, retención de la capa cerosa (pruina).
10. Considerar la disponibilidad de mano de obra y competencia con otros cultivos de la zona durante las labores de poda y cosecha, épocas de mayor demanda en el cultivo.
11. Las variedades recomendables para la producción en fresco no necesariamente cumplen con los requisitos para una producción industrial. En fresco se privilegia color, contenido de azúcares y rendimiento; en cambio, en la fruta destinada a congelado, se prioriza el calibre del fruto y su firmeza.
12. Resistencia a enfermedades.

Cuadro N° 3 Variedades de Arándanos posibles de cultivar en Sud América

Citando a Undurraga y Vargas (2013), definen que en función de las siguientes características y el destino que tendrá la fruta el productor puede definir qué variedad emplear en su cultivo.

VARIEDAD	ORIGEN	SITUACIÓN COMERCIAL	HORAS DE FRIO PROBADAS	CARACTERÍSTICAS
O'NEAL	Carolina del Norte	LIBRE	350-400	Bajo vigor y productividad, post cosecha regular
MISTY	Florida	LIBRE	200	Vigor medio. Tiende a sobre producir. Calibre irregular, sensible a enfermedades de suelo y madera.
LEGACY	USDA	LIBRE	400	Vigorosa, fruta de muy buena calidad. Se comporta de manera muy distinta en diferentes lugares.
BILOXI	USDA	LIBRE	0	Produce fruta en bordas del mismo año. Algo totalmente inusual. Vigorosa, larga floración útil para cultivos siempre verdes.
BRIGITTA	Dr.Ridley Bell	LIBRE	500	Vigorosa, fruta de muy buena calidad, en firmeza, apariencia y sabor. Muy productiva.
STAR	U. de Florida	Patentada	300-400	Cosecha concentrada, fruta grande, muy buena calidad, poco sabor, rendimientos variables, sensible a botritis.
JEWEL	U. de Florida	Patentada	200-300	Más productiva y vigorosa que Star fruta de buena calidad pero tiende a ablandarse.
EMERALD	U. de Florida	Patentada	200-300	Fruta muy grande y firme 18-20 mm, la más vigorosa del programa U de Florida, resistente a Fitophtora y botriosphaeria.
PRIMADONA	U. de Florida	Patentada	mayor a 100	Firme, productividad media entre Star y Emerald. Fruto grande y de buena calidad en apariencia y sabor.
SNOWCHASER	U. de Florida	Patentada	100	Firme, productividad media entre Star y Emerald. Fruto grande y de buena calidad en apariencia y sabor. Brotación anticipada, lo que permite sustentar muy bien su producción.

Fuente: Revista AgroNegocios – Cultivo de arándanos, (2014).

3.13 Variedades más recomendadas para el departamento de Tarija

De momento hablando de nuestra región específicamente del departamento de Tarija se cultiva diferentes variedades de arándano alto del sur (*Vaccinium corymbosum* L.) Estas son: Misty, O'Neal, Bluecrisp, Millennia, Duke y Gulf Coast, cuyas variedades pertenecen a la especie

Southern Highbush, a excepción de la variedad Duke que es de la especie Northern Highbush. Cabe recalcar que de las 6 variedades mencionadas, tanto O'Neal como Bluecrisp son consideradas buenas polinizadoras. Una de las personas impulsadoras del cultivo de arándano en Tarija es el Ingeniero Sergio Martínez, el mismo cultiva las 6 variedades anteriormente mencionadas cuenta con su parcela experimental ubicada en Turumayo desde octubre del año 2008. Por lo que se convirtió en un referente en la producción de arándanos en Tarija debido a la amplia experiencia que tiene sobre el cultivo. De acuerdo a la investigación otros productores mencionaron cultivar otras variedades como: Biloxi, San Joaquín y Jewel. La variedad que tuvo mayor éxito en la zona de Tarija es la Misty.

Debido a la altitud en la que se encuentran el Valle Central de Tarija, de casi 2000 msnm, esto provoca una mejor atracción solar y la óptima amplitud térmica que se encuentra en el intervalo de -9 a 35 °C, estas variables consienten deducir que el arándano del Valle Central de Tarija es de mayor calidad y posee mayores propiedades que otros. Marcal, (2018).

3.13.1 Misty: tiene un requerimiento de entre 150 a 300 horas de frío, fruta de mediana a grande, de color azul claro. Es firme y de excelente sabor. Produce fruta muy temprano y puede tener una segunda cosecha en menor cantidad durante el otoño. Las plantas tienen un hábito de crecimiento erecto, arbustivo y son moderadamente vigorosas. La planta tiende a sobrecargar, por lo que es necesario podar anualmente y aliviar el estrés por carga, especialmente en plantas jóvenes. Presenta un bajo desarrollo de hojas en inviernos cálidos.

3.13.2 O'Neal: es una variedad que requiere de 300 a 400 horas de frío, que se ha adaptado bien a las condiciones de los valles. Aun cuando es una variedad auto fértil, produce bayas de mayor tamaño cuando se planta junto a otra variedad. La fruta es grande, de color azul claro y excelente calidad. La planta es vigorosa y de hábito de crecimiento erecto, crece hasta 1.8 m. No presenta condición para viajes largos, por lo que está de salida dentro del portafolio de variedades.

3.14 Tipos de plantación y densidades

Como expresa el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), indica que antes de plantar, el terreno debe estar bien preparado, planificado de forma eficiente con los caminos trazados, las

distancias de plantaciones adecuadas y bien marcadas. La uniformidad del suelo es muy importante. Una recomendación es que las hileras no tengan más de 70 metros de largo, para que los cosechadores no acarreen la fruta por largas distancias.

Según el INDAP (2010), la densidad de plantación debe hacerse en función al costo de las plantas, este debe ser lo más apropiado que resulte para el lugar de plantación y las características de crecimiento de las variedades elegidas. Por razones prácticas asociadas al uso de maquinaria agrícola, por lo general se ha determinado una distancia de 3 m entre hileras y las distancias sobre la hilera han variado entre 1, 1,5, 2 y 2,5 m. Cuando las plantaciones no se diseñan para el uso de maquinaria agrícola, las distancias entre hilera también pueden acortarse hasta 0,75 m- 1 m.

Cuadro N° 4 Distancias de plantación

Distancia e/h (m)	Distancia s/h (m)	Densidad (plantas/ha)
3.0	2.5	1.333
3.5	2.0	1.429
3.0	2.0	1.667
3.0	1.5	2.222
3.0	1.0	3.333
2.5	1.0	4.000

Fuente: Muñoz. Seminario: El Negocio del Arándano, (2004)

Cuadro N° 5 Rendimiento en Kg/Ha/Año, según densidad de plantación

Densidad (pl/ha)	AÑO							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1.333	133	333	833	1.667	3.333	6.667	9.333	12.000
1.429	143	357	893	1.786	3.571	7.143	10.000	12.000
1.667	167	417	1.042	2.083	4.167	8.333	11.667	12.000
2.222	222	556	1.389	2.778	5.556	11.111	12.000	12.000
3.333	333	833	2.083	4.167	8.333	12.000	12.000	12.000
4.000	400	1.000	2.500	5.000	10.000	12.000	12.000	12.000

Fuente: Muñoz. Seminario: El Negocio del Arándano, (2004).

El INDAP (2010), sugiere ubicar las hileras de norte a sur esto para lograr una óptima exposición lumínica. La plantación de las variedades se hace en bloque, ya que el arándano es auto fértil, aunque según estudios en algunas variedades la producción mejora al haber una polinización cruzada; esto se logra alternando hileras de 2 variedades distintas, con períodos similares de floración.

La época de plantación para el arándano es en invierno, cuando las plantas están inactivas, para que soporten mejor el trasplante y no sufran estrés. También la plantación se puede hacer temprano en primavera, lo que depende principalmente de la zona y cómo se encuentre la planta (raíz desnuda o en macetero). Lo ideal es plantar con clima fresco, las raíces siempre se deben mantener húmedas antes de plantar, de esta forma disminuir los riesgos de deshidratación de la raíz y hojas, si la planta está brotada, este estado es el más riesgoso ante heladas.

Como afirma el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), el arándano si se planta muy profundo puede sofocar el sistema radicular y dañar el cuello de la planta, especialmente en suelos pesados o después de una fuerte lluvia. El hoyo de plantación se puede hacer con barreno o pala y debe ser lo suficientemente grande de modo que ninguna raíz quede apretada. Generalmente no se requiere podar la raíz, sin embargo, las raíces dañadas se deben cortar sobre la herida y las raíces excesivamente largas deben ser ajustadas. Nunca se deben envolver las raíces largas alrededor del pan de raíces para hacer entrar la planta en el hoyo de plantación. Si las plantas están en bolsas, se tiene que romper la bolsa y sacar suavemente el pan de raíces antes de plantar. Después de fijar la planta en el hoyo de plantación, se llena tres cuartos del hoyo con una mezcla de turba/suelo o con suelo puro, luego se inunda con agua; cuando el agua ha saturado el suelo, se llena con tierra el resto del agujero, se apisona fuertemente y se vuelve a agregar agua sola o con una solución nutritiva. No debe colocarse fertilizante seco en el agujero de la planta, porque puede dañar el sistema radicular.

3.15 Preparación del terreno para la plantación

De acuerdo con Martínez (2007), la plantación de arándanos se puede realizar sobre camellones, contruidos en base a un sustrato especial, el mismo que se basa en las condiciones propias del terreno. Según estas condiciones particulares del sustrato y exigencias del cultivo, esta preparación se debe llevar acabo con suficiente anticipación de 3 a 6 meses es el tiempo que se necesita para que en el suelo se produzcan los cambios físicos y químicos deseados.

3.15.1 Labores para la preparación del suelo

Martínez Sergio (2017), explica que existen dos aspectos fundamentales que se deben tomar en cuenta en la preparación de suelos, sustrato, y camellones:

1°.- El hábitat natural silvestre de la planta de arándano son: sotobosques de pino, alta humedad, suelo suelto, alto porcentaje de materia orgánica, semi sombra, pH de 4,5 – 5,0.

2°.- Los cultivos de arándano son proyectados para al menos 20 años, por lo que en la preparación debe proveerse para esa larga vida de producción. Existen plantaciones que alcanzan los 50 años.

Si bien el sustrato de los camellones es la principal fuente de nutrientes y sostén de la planta, es necesario que el suelo también tenga una buena preparación ya que el mismo también formara parte del sustrato.

Se recomienda una arada profunda, abonado de fondo (con estiércol), rastreado y buen mullido del terreno, nivelación, proveer si es necesario de sistemas de drenaje.

3.15.2 Sustratos de plantación

El sustrato de los camellones será la principal fuente nutritiva del cultivo, y medio edáfico donde se desarrollará y producirá la planta por un periodo de alrededor de 20 años o más con un buen manejo agronómico, por lo que se debe tener especial atención en la preparación del mismo.

Según la bibliografía se reporta una gran cantidad de componentes alternativos para la preparación del sustrato, los cuales que deben ser mezclados en diferentes proporciones. Entre los principales componentes de sustrato se menciona:

- Tierra de la parcela
- Limo arenoso o arena
- Turba
- Tierra vegetal
- Compost de lombriz
- Cascarilla de arroz o girasol
- Bagazo de caña de azúcar
- Aserrín o viruta de pino
- Acículas de pino
- Corteza o chips de pino

Con el uso de estos componentes se busca incrementar el nivel de materia orgánica del suelo, darle mayor aireación, mejorar la textura que sea esponjoso y corregir o mantener la acidez del suelo. A toda mezcla de sustrato se le debe incorporar azufre para corregir la acidez o el pH si es necesario, a un valor dentro del rango de 4.5 y 5.2.

En el siguiente cuadro se indican los componentes y porcentajes para la preparación del sustrato.

Cuadro N° 6 Componentes para la preparación del sustrato

Nº	Componentes	Porcentaje
1	Tierra de la parcela abonada	50%
2	Limo arenoso	10%
3	Limo vegetal	20%
4	Aserrín y/o Viruta de pino	20%

Fuente: Martínez (2007) Citado por Torrez, Tesis de Agronomía U.A.J.M.S, (2014).

3.15.3 Uso de Mulch

Citando al Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), recomienda usar un mulch de aserrín u otro material con una profundidad de 13 a 15 cm en la superficie del suelo mantiene el suelo fresco, ayuda a conservar la humedad, proporciona materia orgánica y mejora su estructura, además de ayudar a prevenir la proliferación de malezas. Las raíces del arándano tienden a crecer entre el suelo y el mulch. De este modo, a medida que éste se descompone, muchas de las raíces quedarán expuestas, por lo que este mulch deberá mantenerse agregando de 5 a 7 cm cada 2 a 3 años, en una faja de 0,9 a 1,2 m bajo la planta.

El material que comúnmente se utiliza para mulch en arándanos es el aserrín. Como regla general, el aserrín se descompone a una razón de más o menos 2,5 cm por año. Por lo general, el aserrín tiene pocos efectos en el pH del suelo, sin embargo, puede almacenar mucho nitrógeno. Al aplicar el aserrín se debe tener cuidado de no apilarlo alrededor del cuello de la planta, ya que esto incentiva a los roedores a dañar la planta.

También se puede utilizar otros materiales orgánicos como mulch (por ejemplo, hojas o acículas de pino). Sin embargo, la paja y las hojas no son recomendadas, ya que tienden a comprimirse, impidiendo una adecuada penetración del agua. Además, la paja se descompone rápido. En algunos lugares se usa en forma muy efectiva las membranas de polietileno, pero las mangueras del riego se deben ubicar bajo el plástico y esto dificulta la aplicación de fertilizantes en cobertera. Además, la temperatura bajo este tipo de cubierta puede llegar a ser 125% más alta que la del aire, causando en algunos casos un serio daño a las raíces de la planta.

3.16 Riego

En base a datos del Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), determina que el arándano es un arbusto con requerimientos hídricos de tipo medio. Según Investigaciones

realizadas por la Universidad de Concepción indican que plantas de 1 año tienen un requerimiento óptimo de 3.300 m³/ha/año, equivalente al 60% de la evaporación de bandeja. En plantas de 2 años el requerimiento fue de 4.000 m³/ha/año, mientras que para plantas de 3 y 4 años fue de 4.250 y 4.300 m³/ha/año. Cabe señalar que, durante la cuaja (transición de flor a fruto) y el crecimiento de las bayas, se produce una gran demanda de agua, un estrés hídrico durante el crecimiento de la fruta origina bayas pequeñas.

De acuerdo con INDAP (2010), la mayoría de las raíces del arándano que absorben los nutrientes y el agua, se encuentran en los primeros 40 centímetros de profundidad del suelo y dentro del perímetro del arbusto. Como guía, se debe asumir que en tiempo de cosecha requiere 25 a 40 milímetros de agua por semana. Si el agua no está disponible en forma natural del suelo o de las precipitaciones, el riego tecnificado es necesario. El método de riego utilizado en arándano varía de acuerdo al tipo de suelo y la topografía. Los de mayor uso son por surco, goteo y micro aspersión. En suelos arenosos se prefiere el riego por goteo y micro aspersión, debido a su nivel de eficiencia en la aplicación y buen control de los volúmenes de agua. En micro aspersión es conveniente el uso de dos emisores por planta, emplazados a 40 cm en ambos lados de la planta. Esto evita sobre irrigar la corona y los tallos.

Como expresa la CAPAB (2015), también realizó un análisis sobre el riego del arándano y define lo siguiente: El cultivo es sensible tanto al exceso como a la falta de humedad; por ello se debe evitar estas situaciones como el déficit hídrico, para esto es imprescindible instalar un sistema de riego tecnificado. El más adecuado para el cultivo de arándano es el riego por goteo. Cantidades adicionales de agua en épocas de sequía favorece el crecimiento de las plantas jóvenes y acelera su entrada en producción, debemos tener en cuenta que estas plantas presentan mejor crecimiento cuando poseen un ambiente húmedo en su área radicular.

3.16.1 Calidad del agua

Para el cultivo de arándano se recomienda que el agua debe ser de una fuente libre de cloro, con un contenido bajo en sales (conductividad eléctrica menor a 1.2 manómetros) y con un pH bajo (menos de 6.0). Es muy importante comprobar la calidad del agua disponible para el riego antes de plantar, o de instalar un sistema de riego. El agua destinada para el riego en algunos casos puede

llegar a contener altos niveles de coliformes fecales, que podrían contaminar la fruta antes de la cosecha. El agua con un alto contenido de hierro puede manchar la fruta, afectando así su apariencia para la venta en el mercado en fresco.

3.17 Sistema de protección antigranizo

Se recomienda implementar un sistema de protección antigranizo (malla) en las parcelas de arándano los propósitos de la malla antigranizo son:

- Proteger del granizo a las plantas y a la producción en sí, debido a la elevada inversión que se hace en este cultivo es recomendable proteger el mismo.
- También brinda protección al cultivo del ataque de los pájaros, el cual es un problema bastante serio en algunas zonas productoras de arándano.
- Por ultimo favorece al cultivo brindándole sombra, asemejándolo a sus condiciones naturales de vida que son debajo de los bosques de pino.

Según algunos ensayos en parcelas de arándano demostraron incrementos de la producción y mayor desarrollo de las plantas bajo sombra con la malla antigranizo.

3.18 Cortinas forestales contra viento

Los vientos fuertes son perjudiciales para el cultivo de arándano, por lo que será de gran utilidad realizar plantaciones forestales alrededor de las parcelas como cortinas rompe vientos. El viento excesivo destruye el follaje y ramas, afecta la floración por la caída de flores y deshidratado de los frutos, además de perjudicar en las labores de los insectos polinizadores. Se recomienda que los productores puedan hacer estas plantaciones con árboles forestales como pinos a los márgenes de sus parcelas, puesto que los daños por el viento mencionados para el arándano se dan en la mayoría de los cultivos hortofrutícolas. INTA (2005).

Según Castañeda (2006), aclara que una cortina forestal protege eficazmente hasta 10 veces su altura en sentido horizontal.

3.19 Fertilización en el cultivo de arándano

Como afirma el INDAP (2010), un suelo con buen balance nutricional logra una producción de brotes vigorosos mayores a 1 cm de diámetro, los que tienden a producir más yemas y fruta más

grande. Las características del suelo, como la acidez, textura y contenido de materia orgánica, influyen en los requerimientos nutricionales de la planta, alterando el suministro de nutrientes por parte del suelo; por ello realizar un análisis de suelo y un análisis foliar de las plantas es muy importante para estructurar el plan de fertilización acorde a las necesidades del cultivo de arándano.

3.19.1 Nitrógeno (N): Cuando existe deficiencias de nitrógeno se produce un amarillamiento generalizado en toda la superficie de la hoja, para luego tornarse rojiza y morir. En casos menos severos de deficiencia de nitrógeno, la hoja enrojecerá y caerá temprano en la temporada. Puesto que el nitrógeno se mueve desde tejidos más viejos a tejidos finos más jóvenes, los tejidos viejos presentan los primeros síntomas. Los brotes jóvenes que crecen de la base de la planta aparecen rosados al principio, para luego virar a verde pálido. El arbusto entero detiene su crecimiento. Los requisitos de nitrógeno varían según la localización geográfica, el tipo de suelo, la edad, la productividad de la planta y los manejos que se le dan al suelo. Una excesiva aplicación de nitrógeno reduce la producción de fruta, retrasa su maduración y disminuye la resistencia al frío por parte de la planta. La fuente de la fertilización nitrogenada en el arándano es muy importante. Las plantas que reciben nitrato como única fuente de nitrógeno, tienen un crecimiento pobre y pueden demostrar deficiencias de nitrógeno y de fierro, puesto que los nitratos elevan gradualmente el pH del suelo. Generalmente, la urea es la mejor alternativa si el pH del suelo es menor a 5; en cambio, si el suelo presenta un pH superior a 5, el sulfato de amonio es la mejor solución. En cuanto a la dosis, en general se recomienda aplicar sobre 75 kg de nitrógeno por hectárea para un huerto adulto en plena producción; esto varía dependiendo de la cantidad de materia orgánica que contenga el suelo. Las aplicaciones deben realizarse en a lo menos 2 ó 3 parcialidades, hechas en primavera, 2/3 antes de floración y 1/3 después de floración (NRAE, 1992).

El siguiente cuadro muestra las dosis de nitrógeno recomendadas a utilizar anualmente, según la edad de plantación, con densidades de (a) 2.222 Plantas/Ha y (b) 2.470 Plantas/Ha.

Cuadro N° 7 Dosis de nitrógeno en Kg/Ha, según la edad de plantación.

Edad (años)	N (Kg/ha)		Urea (Kg/ha)		Sulfato de Amonio (Kg/ha)	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
2	18	20	40	44	85	98
3	23	35	50	76	112	170
4	31	55	68	120	150	268
5	41	70	90	152	200	340
6	52	80	113	174	250	390
7	62	100	135	217	300	488
8+	75	115	163	250	350	560

Fuente: Berry Production Guide for Commercial Growers, (2003).

3.19.2 Fósforo (P): Las plantas que presentan deficiencias de este elemento muestran hojas débiles y levemente color púrpura. Cuando los suelos presentan un bajo nivel de fósforo se deben aplicar 34 kg de P₂O₅/Ha (Oxido de fosforo) para incrementar la producción. Si los análisis foliares muestran deficiencias, se recomienda aplicar entre 85 y 115 kg de P₂O₅/ha. Los fertilizantes que contengan sólo fósforo, como el superfosfato triple, pueden ser aplicados en cualquier época. Los fertilizantes que además de fósforo contengan nitrógeno, como el fosfato mono y di-amónico, sólo se aplicarán antes de la floración, cuidando de ajustar la dosis de nitrógeno a aplicar.

3.19.3 Potasio (K): La deficiencia de este nutriente en las plantas de arándano, produce márgenes rojos en las hojas para luego tornarse necróticos. Las manchas necróticas aparecen en hojas viejas, en cambio en hojas nuevas aparece clorosis intervenal. En suelos con bajos niveles de potasio, aplicaciones de 45 kg de K₂O (Oxido de Potasio) por hectárea pueden incrementar la producción. Si los análisis foliares indican niveles bajos de potasio, se recomiendan dosis de 60 a 100 kg de K₂O/Ha. Se sugiere aplicar sulfato de potasio o Sulpomag, no es aconsejable la aplicación de muriato de potasio, ya que la planta de arándano es sensible al cloro.

3.19.4 Magnesio (Mg): Cuando hay deficiencia de este elemento, se observan hojas con márgenes cloróticos característicos, mientras que el resto de la hoja permanece verde. Las regiones de la hoja que muestran síntomas se tornan amarillas a rojo brillante, adyacente a las venas de las hojas que permanecen verdes. La clorosis avanza hacia el centro de la hoja, seguido por necrosis. Éstos aparecen primero en hojas viejas. Generalmente los síntomas aparecen durante el período de maduración del fruto. Aplicaciones de MgSO₄ (Sulfato de Magnesio) cada 2 o 3 años con una dosis de 224 kg/ha pueden eliminar los síntomas. Si el análisis foliar lo indica, se aconseja aplicar 40 a 60 kg de Mg/Ha. Si el pH es menor a 4,5, aplicar dolomita o cal dolomítica y si es mayor a 4,5, aplicar sulfato de magnesio o sulpomag.

3.19.5 Calcio (Ca): Raramente este elemento se encuentra deficiente en arándanos. Se han encontrado niveles foliares altos de Calcio cuando la producción es alta y niveles foliares bajos de Ca cuando hay poca producción, lo cual podría deberse a un efecto de dilución del Calcio en la planta. Una mayor cantidad de fruta reduce el crecimiento de los brotes y la cantidad total de calcio en la planta se diluye en una menor medida. Si los análisis lo indican, se recomienda aplicar 1.000 a 2.000 kg/ha de cal, siempre y cuando el pH sea bajo; si el pH es alto, se recomienda aplicar yeso agrícola en las mismas dosis.

3.19.6 Micro-nutrientes: En relación con el fierro (Fe), cobre (Cu), manganeso (Mn), molibdeno (Mb), zinc (Zn) y boro (B), sus deficiencias están asociadas generalmente a un pH inadecuado del suelo. Por esta razón, es importante realizar nuevamente un análisis de suelo para chequear el pH y un análisis foliar para verificar si existen realmente deficiencias de estos nutrientes en la planta. Comúnmente los problemas con los micro-nutrientes pueden ser solucionados simplemente corrigiendo el pH del suelo a los rangos apropiados.

Para concluir y citando a Williamson y Lyrene (2004), indican que los síntomas de las deficiencias de los elementos menores se corrigen más eficientemente con aspersiones de fertilizantes foliares específicos. Un medidor de pH es un instrumento indispensable en el campo y es necesario usarlo regularmente ya que pH altos son la causa de muchos desbalances químicos en los arándanos. Se recomienda que no se debe aplicar fertilizante en la sepa de la plantación.

3.20 Propagación

Según InfoAgro (2015), explica que la propagación del cultivo de arándano por lo general se la realiza de forma vegetativa, por cultivo in vitro y semilla. La propagación por semilla se lleva a cabo únicamente para la investigación y selección de nuevas variedades.

Propagación por esquejes: Para este método se utiliza un esqueje bien en verde, o con madera del año. Se deben obtener esquejes de 8cm de longitud con 4-5 yemas vegetativas y ausentes de yemas florales. El corte debe ser en forma bisel (inclinado 45°) y por debajo de una yema. Las hojas basales también se deben eliminar con el fin de disminuir la tasa de transpiración. Una vez obtenidos los esquejes de una plantación de plantas madres, se deben colocar en invernaderos, concretamente en camas calientes compuestas de turba y perlita. Con el fin de facilitar el enraizamiento, se pueden aplicar hormonas enraizantes como pueden ser el AIA (ácido indol

acético), ANA (ácido naftilacético) o AIB (ácido indol butírico). La temperatura óptima de enraizamiento debe oscilar entre 18 y 23°C. Finalizado el enraizamiento, dichos esquejes se deben trasplantar en bolsas de 20-25cm de diámetro, para su posterior traslado a vivero. Las plantas que pasan a vivero se deben mantener en las condiciones favorables para el cultivo.

Propagación In Vitro: Es la técnica de mayor éxito y la más empleada en este cultivo. Es un método de propagación de plantas de aplicación profesional, puesto que se realiza en laboratorio, en condiciones estériles y con instalaciones especiales Su principal ventaja es que el material vegetal que se obtiene de estos laboratorios está libre de enfermedades, además estas plantas presentan mayor vigor que las producidas por esquejes, siendo su inconveniente el alto costo de producción. Una vez enraizado su material vegetal, se trasplanta a bolsas de plástico, cultivándose de la misma forma que las estaquillas durante un periodo de 1-2 años.

3.21 Poda

Dicho con palabras de Williamson y Lyrene (2004), el objetivo de podar las plantas maduras es para que exista un balance entre el crecimiento vegetativo y reproductivo, otro propósito de la poda es limitar el tamaño del arbusto cuando las plantas no se podan pueden llegar a ser muy densas, ramificadas e improductivas.

En base a estudios del INDAP (2010), sugiere que la poda es necesaria para mantener el vigor y productividad de la planta de arándano, también ayuda en el control de plagas y enfermedades, con la poda se puede mantener la calidad y tamaño del fruto y desarrollar un hábito de crecimiento apropiado para la cosecha. Una poda adecuada equilibra la producción de ramas nuevas y fuertes, además de mantener una buena producción de frutos. Cuando las plantas se podan poco, se vuelven densas con un crecimiento débil y no desarrollan nuevas y fuertes ramas. Cuando se podan en exceso, la producción es menor, con frutos más grandes y brotes nuevos. La mejor época para podar es durante el período de receso, desde junio y hasta mediados de agosto o inicios de septiembre, dependiendo de la zona y variedad. Sin embargo, el arándano se puede podar en cualquier época después de terminada la cosecha hasta la brotación de la próxima primavera.

Según el INDAP (2010), explica que la poda en la producción futura será mejor si durante los primeros dos años de plantación, se le da más importancia al crecimiento de la raíz y a la parte superior de la planta que a la producción de fruta. En los años subsiguientes, mientras las plantas

siguen nuevas, se deben hacer podas ligeras y sacar ramas dañadas, débiles, enfermas, cualquier brote torcido y de bajo crecimiento, para así estimular nuevos crecimientos. Si se formaron más de dos tallos nuevos el año anterior, se cortan todos, excepto los dos más sanos y fuertes a nivel de la copa. Cuando las plantas tengan más o menos 7 años, deberán tener alrededor de diez a veinte tallos de diferentes edades.

3.22 Sanidad en arándanos

Los síntomas que pueden aparecer en una planta resultan muchas veces complicados de reconocer y asociarlos a un problema en particular.

Debemos distinguir entre plagas y enfermedades, las plagas son agentes externos generalmente pertenecientes al reino animal que atacan en este caso a los arándanos como ser las hormigas, pulgones, cochinilla, arañuela, liebres pájaros y otros.

Las enfermedades son desvíos del funcionamiento normal de un ser vivo debido a dos causas: factores climáticos adversos o patógenos.

Las plagas causan las llamadas enfermedades fisiogénicas, mientras que los patógenos determinan las enfermedades patogénicas. En las plantas las principales agentes causantes de estas últimas son los hongos bacterias y virus.

Plagas, enfermedades y malezas

El Instituto de desarrollo Agropecuario de Chile INDAP (2010), en el boletín Estrategias Regionales de Competitividad por Rubro: Producción y Mercado del Arándano, realiza la siguiente clasificación:

3.22.1 Plagas

Cochinilla (*Aspidiotus* sp., *Pulvinaria* sp., *Lepidosaphes ulmi*) Se trata de un grupo de homópteros que pueden parasitar tallos, hojas y frutos. Para su control, es conveniente localizar esta plaga en sus primeros estadíos, ya que, al carecer de escudo, son más fáciles de combatir. Si la incidencia es severa, se deben realizar pulverizaciones de aceite mineral con insecticidas compatibles con la fauna auxiliar. Para el control biológico de esta plaga se emplean depredadores como *Rodolia cardinalis* conocida también como “Mariquita”

Pulgón (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*) Se trata de una plaga que provoca daños al extraer savia de la planta, lo cual deriva en un debilitamiento general de la misma y como consecuencia, en una reducción de la producción. Además, segregan melaza y en ésta aparece la “negrilla”. Sin embargo, el daño más importante que causa es debido a que son transmisores de virus. Cuando la población es baja, la lucha biológica resulta efectiva. Las mariquitas *Adalia bipunctata* son buenas depredadoras de esta plaga. Sin embargo, cuando la población existente es elevada, se debe recurrir al control químico con productos autorizados y compatibles con la fauna auxiliar.

Cabrillo de la Frambuesa (*Aegorhynchus superciliosus*) Esta plaga ataca las raíces principales y el cuello, matando rápidamente la planta. Debido a lo explicado anteriormente, basta una larva por planta para que la producción del huerto disminuya fuertemente. Los cabritos adultos comen hojas y brotes tiernos.

Gorgojo de la Frutilla (*Otiiorhynchus rugosostriatus*) La plaga ataca mayoritariamente a través de las hembras, que miden alrededor de 7 mm. Los adultos tienen el cuerpo endurecido, de color café y con apariencia granulosa. Los huevos son puestos individualmente en los primeros centímetros del suelo y se originan larvas desde mediados del verano en adelante. Las larvas pasan el invierno alimentándose de raicillas. El estado de pupa se produce en primavera y los adultos emergen a partir de octubre, algunos de los cuales son capaces de sobrevivir en el suelo por largos períodos.

Cheimatobia (*Cheimatobia brumata*) Se trata de un lepidóptero que en estado de larva ocasiona daños fundamentalmente en flores y frutos. Para el control químico de esta plaga, es conveniente realizar tratamientos con insecticidas durante primavera (cuando la plaga se encuentra en estado de larva). Por otro lado, durante el verano, se deben realizar tratamientos en el suelo, debido a que en esta época pasan a forma de pupa sobre el terreno. Además, en otoño se suelen emplear bandas pegajosas con objeto de que los adultos queden atrapados en éstas.

Gusano del arándano (*Rhagoletis mendax*) Se trata de un díptero, es más frecuente en América del Norte. El adulto de esta plaga realiza la puesta de huevos en el fruto, ocasionando daños en éste al formar parte del alimento de las larvas nacientes. Para su control se recomienda la realización de tratamientos insecticidas a mediados de primavera, época que coincide con la aparición de adultos.

Pájaros: Se trata de una de las plagas de vertebrados más problemáticas del cultivo del arándano ya que se alimentan de sus frutos. Para su control se utilizan artificios ahuyentadores como pueden ser espantapájaros acústicos, emisores de sonido, etc. Resulta efectiva la utilización de repelentes de origen vegetal como el antranilato metílico, también se recomienda una malla semi sombra para impedir el ingreso de los pájaros.

Liebres: Estos mamíferos provocan daños al roer la parte leñosa de la planta, por lo que el mejor sistema de defensa es el vallado de las parcelas.

3.22.2 Enfermedades

Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) Los hongos causantes de esta enfermedad se desarrollan en condiciones de alta humedad relativa (95%) y temperaturas entre los 15 - 20°C. Los daños pueden aparecer en cualquier parte de la planta, pero se suelen localizar fundamentalmente en las terminaciones de los nuevos brotes y en las flores. Originan manchas de color pardo, donde se extienden rápidamente las fructificaciones del hongo. El control de este hongo es muy importante debido a su capacidad para sobrevivir como saprófito (organismo heterótrofo que obtiene su energía de materia orgánica muerta o desechados por otros seres vivos). Se debe evitar el exceso de humedad, ya sea disminuyendo la dosis y frecuencia de riego, aumentando el marco de plantación o ventilando. También es conveniente retirar tejidos enfermos, cortándolos a ras de tallo utilizando siempre herramientas desinfectadas. Para su control químico se deben realizar tratamientos preventivos. Se recomienda alternar productos de diferentes grupos sistémicos.

Antracnosis (*Colletotrichum* sp.) El hongo causante de esta enfermedad suele afectar a cualquier parte aérea de la planta, ocasionando los mayores daños en los frutos. Dicho hongo se ve favorecido por la presencia de alta humedad relativa y temperatura 20 - 30°C. Los síntomas se manifiestan generalmente cuando los frutos alcanzan la madurez. Aparecen manchas pardas ligeramente hundidas cubiertas de esporas rosadas o anaranjadas. La podredumbre progresa hasta producir la caída del fruto o su momificación en el arbusto. En ocasiones, los frutos pueden ser asintomáticos, manifestándose el daño en el momento de la recolección o después de la misma. Para su control se recomienda la realización de sucesivos tratamientos con fungicidas autorizados antes de la floración. Los cultivares Highbush suelen ser más susceptibles a esta enfermedad.

Monilia (*Monilia* sp.) El hongo causante de esta enfermedad provoca daños en brotes, hojas, flores y frutos. Estos tejidos adquieren un color negruzco y finalmente se marchitan. En los frutos, los

síntomas aparecen en su madurez, dando lugar inicialmente a una coloración anaranjada, que finalmente se torna hacia un color marrón pálido.

Septoriosis Se trata de una enfermedad cuyos síntomas se observan en las hojas, apareciendo primero en el haz y raramente en el peciolo. Las lesiones son manchas marrones, con la zona central más clara, en cuyo interior se observan pequeños puntos oscuros que corresponden a los picnidios del hongo. En ocasiones, estas lesiones se desprenden, quedando pequeños orificios en las hojas y ocasionando la defoliación prematura del arbusto si la incidencia es severa. Para su control se recomienda la realización de tratamientos químicos al observar los primeros síntomas.

Alternaría (*Alternaria* sp.) Esta enfermedad se manifiesta con la presencia de manchas hundidas en los frutos, las cuales están cubiertas de una esporulación de color verde-negruzca. Para el control de esta enfermedad se recomienda realizar tratamientos preventivos (cada 15 días con fungicidas autorizados) desde el inicio de la floración hasta la recolección. Es recomendable proceder al almacenamiento de los frutos en cámaras de refrigeración lo antes posible.

Pudrición de la raíz (*Phytophthora* sp.) Se trata de un hongo que habita en el suelo y que puede manifestarse en la planta lentamente, dando lugar a un crecimiento débil y un desarrollo del follaje clorótico o rojizo. También puede provocar la muerte súbita de la planta. Esta enfermedad se debe principalmente a un mal drenaje del suelo. Por tanto, para su control, se debe evitar el exceso de humedad en el suelo. Por esta razón, las plantaciones en camellones resultan una medida de control efectiva para este patógeno.

Cancro (*Fusicoccum putrefaciens*) La infección ocurre principalmente en tallos jóvenes de 1 a 2 años de edad; en ellos se desarrollan lesiones elípticas de color café púrpura de 2 a 15 cm. Las lesiones se encuentran en el primer tercio de la planta, especialmente en el área de la corona, donde se forman las estructuras que contienen las esporas que son dispersadas en períodos lluviosos. La infección produce marchitamiento y dieback (muerte hacia abajo) de todo el tallo. Debido al daño del sistema vascular, las lesiones son al principio pequeñas áreas rojizas sobre los tallos, para posteriormente desarrollar canchros elípticos.

Phomopsis (*Phomopsis vaccinii*) Esta enfermedad es económicamente importante en áreas, donde el daño por frío invernal y heladas primaverales son un problema, debido a que éstas favorecen la

entrada del patógeno. Los canchros sobre los tallos de 1, 2 y 3 años, no son tan definidos como los producidos por *Fusicoccum*. Los canchros producidos por *P.vaccinii* son alargados y delgados. En los primeros estados de formación del canchro, los tallos del año presentan un área café-rojiza de 5 cm de largo, después de infectados los tallos se marchitan durante el verano. Las conidias infecciosas son esparcidas cada vez que ocurre una lluvia. La planta es susceptible desde la apertura de yemas, hasta el final del verano.

Agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*) Esta bacteria se manifiesta por la producción de agallas y tumores bastante pronunciados en los brotes cerca del cuello. La bacteria ingresa al huésped a través de heridas en las raíces, causadas principalmente en forma artificial por labores culturales o daño de insectos. La diseminación de la enfermedad se produce con labores culturales tales como rastraje, construcción de surcos de riego, o cualquier actividad que permita transportar la bacteria y causar heridas en las raíces. No existen síntomas aéreos específicos que indiquen la presencia de agallas en las raíces.

3.22.3 Malezas

Dado el alto grado de complejidad y demás problemas que producen las malezas en los cultivos de arándano, es recomendable realizar un adecuado control o instalar una membrana de polietileno negro entre surcos ayuda a evitar las malezas. Las plantas jóvenes requieren de un efectivo control de malezas, especialmente en los dos primeros años después de la plantación. En terrenos planos, la franja entre las hileras a menudo se cultiva aun cuando existen situaciones donde es recomendable la siembra de alguna cobertura verde y de baja altura en la entre-hilera. El suelo limpio permite mantener drenajes de agua entre las hileras y poca competencia planta versus malezas, favoreciendo el nivel nutricional e hídrico de las plantas. En suelos con pendiente, donde existe riesgo de erosión, una cubierta vegetal natural permite el cultivo de los arándanos en una pendiente de hasta 30%. En este caso, sólo se mantiene una franja de 50 cm a cada lado de la hilera, limpio de malezas y pasto, mediante el uso combinado de herbicidas pre-emergentes y otros pos-emergentes selectivos. También es recomendable recurrir a herbicidas desecantes de contacto en invierno. Para la mantención del suelo entre - hileras libre de malezas, se recurre a labores mecánicas en forma continuada durante la época de crecimiento, lo que ayuda a airear el suelo, mantener el crecimiento de las malezas bajo y dependiendo de la época, estimula el crecimiento del cultivo. Esta labor debe comenzar temprano en primavera y se continúa según sea necesario hasta que la fruta comience a madurar. No es recomendable realizarla durante la maduración, ya

que puede provocar la caída de los frutos; para este período se recomienda la eliminación manual de malezas.

La empresa BAYER en el libro publicado “Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del Cultivo de Arándano” explica sobre el registro de algunos productos empleados en el cultivo de arándano.

PRODUCTO	CULTIVO	PLAGA	SITUACIÓN
Envidor 240 SC	Arándanos	Araña roja	Protocolo aprobado
Luna Experience	Arándanos	Botrytis cinerea	Protocolo aprobado
Absolute 60 SC	Arándanos	Heliothis virescens	Ampliación de uso aprobada
Flint 50 WG	Arándanos	Alternaria sp.	Protocolo aprobado
Xentari	Arándanos	Heliothis virescens	Ampliación de uso aprobada
Serenade ASO	Arándanos	Botrytis cinerea	Ampliación de uso aprobada
Teldor 50 PM	Arándanos	Botrytis cinerea	Ampliación de uso aprobada
Nativo 75 WG	Arándanos	Alternaria sp.	Ampliación de uso aprobada
Movento 150 OD	Arándanos	Cochinilla harinosa	Protocolo aprobado
Movento 150 OD	Arándanos	Prodiplosis longifila	Ampliación de uso en trámite
Aliette 80 WG	Arándanos	Phytophthora cinnamomi	Ampliación de uso aprobada
Teldor SC	Arándanos	Botrytis cinerea	Protocolo aprobado

Fuente: Bayer CropScience, (2012)

A continuación, se presenta (sólo a modo de referencia), un programa fitosanitario propuesto por la empresa chilena ANASAC para el cultivo del Arándano, considerando los estados fenológicos, plagas, enfermedades y malezas que afectan o pueden afectar a este cultivo.

Cuadro N° 8 Programa fitosanitario para el cultivo de arándanos

ESTADO FENOLOGICO	OBJETIVO	PRODUCTO	DOSIS	OBSERVACIONES
RECESO INVERNAL	Cancros de la ramilla (Pseudomonas syringae o Phomopsis vaccinii). Escamas	KOPER 87 WP +	200 g/Hl	Aplicar cuando caen las hojas, y en yema hinchada.
		TROYA 4 E	120 cc/Hl	
		WINSPRAY-M	1 a 2 %	
	Maleza de hoja ancha y angosta anuales	SPECTRO 33 EC	4-5 l/ha	Control pre-emergente de malezas en invierno desde el 1er año de plantación. Requiere incorporación por lluvia o riego (12 mm) dentro de la semana posterior a la aplicación. Con malezas emergidas puede mezclarse con RANGO o PARAMAK. Para mejorar el espectro de acción mezclar con SIMANEX O GALIGAN.
BROTACIÓN	Control de malezas en la entre hilera	SIMANEX 90 WG + DIUREX 50 SC	1,7 k/ha 3,0 l/ha	Agregar RANGO si hay malezas emergidas, protegiendo las plantas bien establecidas de más de 1 año.
	Cancros de la ramilla (Fusicoccum, Gloeosporium, Phomopsis, Botrytis y Fusarium).	HORTYL 50 F	250 cc/Hl	Aplicar preventivamente para proteger brotes, ramillas y frutos.
		DITHANE M-45 + POLYBEN 50 WP	240 g/Hl 100 g/Hl	
		CAPTAN 80 WP	250 g/Hl	
	Tizón bacteriano, Pseudomonas syringae	STREPTO PLUS + KOPER 87 WP	60 g/Hl + 100 g/Hl	Repetir tratamiento para proteger ramillas y flores.
	Insectos de suelo	CARBODAN 10 G	3-5 g/pl	En el hoyo de plantación, mezclar con la tierra.
	Insectos de suelo: Larvas de burrito, gusano blanco y cortadores	TROYA 4 E	4-5 l/ha	Aplicar al aparecer la plaga. Carencia: EUA 12 días, Japón 12 días, UE 45 días.
	Fortalecer crecimiento y desarrollo de las plantas después de estrés.	PHYLLUM	250 cc/Hl	Bioestimulante y suplemento nutritivo a base de algas.
FLORACIÓN	Botrytis, Phomopsis	POLYBEN 50 WP +	100 g/Hl	Carencia días: EUA 1, CANADA 10, UE 10.
		CAPTAN 80 WP	250 g/Hl	
	Phytophthora, Pythium	PROPLANT 72 SL	2-3 l/ha	Vía riego por goteo. Alternar los productos. Carencia Metalaxil EUA y Canadá 20, UE 60 días.
		DEFENSE 80 WP ó METALAXIL MZ 58 WP	2,0-3,0 k/ha 2,0 k/ha	
	Adultos de burrito	ACIFON 35 WP	160 g/Hl	Carencia días: EUA 4, CANADA 15, UE 15, BRASIL 7, JAPÓN 7.
COSECHA	Thrips, burritos, capachito, insectos cuarentenarios en general	CARBARYL 85 WP	180 g/Hl	Carencias días: EUA 1, CANADA 3, UE 10, BRASIL 3, JAPÓN 3.
		METHOMEX 90 SP	100 g/Hl	Carencia días: EUA 5, CANADA 5, UE 20.
		FENVALERATO 30 EC	30 cc/Hl	Carencia días: EUA 3, CANADA 7, UE 12, BRASIL 5, JAPÓN 5.
POSCOSECHA	Malezas gramíneas en el camellón: pata de gallina, chéptica, maicillo, ballica, avenilla, etc.	FLECHA 9.6 EC +	1,5-2.0 l/ha	Aplicar con suelo húmedo y malezas en activo crecimiento.
		WINSPRAY-M	0,5 %	
	Agallas de la corona, Agrobacterium tumefaciens	STREPTO PLUS +	60 g/Hl	En plantas nuevas hacer inmersión de raíces. Extirpar agallas y tratar las heridas en plantas adultas.
		KOPER 87 WP	100 g/Hl	
	Hongos de Postcosecha: Botrytis, Cladosporium, Penicillium, Alternaria, Fusicoccum.	POLYBEN 50 WP +	100 g/Hl	Evitar la infección en la flor y frutos en desarrollo. Repetir el tratamiento con condiciones predisponentes.
DITHANE M 45		200 g/Hl		

Fuente: Empresa ANASAC, (2005).

3.23 Polinización

Como señala el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP (2010), el arbusto de arándano es capaz de desarrollar frutos en el 100 % de sus flores, aunque el 80% se considera una cosecha completa. Los insectos polinizadores son necesarios para obtener un alto porcentaje de cuaja en las flores. El polen de arándano se extrae de los poros de las anteras de la flor y es depositado en los cuerpos de las abejas que mueven o hacen vibrar las flores. Este polen es pegajoso y pesado, por lo que el viento no puede transportarlo. Los abejorros (*Bombus*) y otras abejas solitarias son capaces de “hacer vibrar” el polen que está en las anteras. Las abejas obreras no hacen vibrar las flores de los arándanos y rara vez logran recolectar el polen.

Una regla empírica es que haya de 4 a 8 abejas polinizando en cada planta de arándano, en las horas más calurosas del día, durante la floración. Las colmenas, deberían estar puestas cuando más o menos el 5% de las flores hayan abierto, pero no más allá del 25% de la floración completa, y deberían permanecer en el lugar hasta que los pétalos comiencen a caer. Se recomiendan 5 a 8 colmenas/ha. Las colmenas deben estar ubicadas en un lugar protegido contra el viento, soleado y con sus entradas mirando al este, ya que si les llega sol en la mañana se volverán más activas. Hay que distribuir las colmenas equitativamente por toda la plantación para así aumentar la probabilidad de que lleguen las abejas. Las abejas tienden a volar más a lo largo de las hileras que a lo ancho. Se deben colocar las colmenas a una distancia de 90 m cada 10 hileras.

3.24 Cosecha

El instituto de desarrollo agropecuario INDAP (2010), considera que la principal finalidad del cultivo de arándano es la producción de fruta fresca para el mercado, la cosecha mecanizada es muy costosa, requiriendo una importante cantidad de mano de obra para este fin. Los frutos de arándano tienen una textura firme cuando están verdes estos se ablandan considerablemente a medida que maduran. Por otro lado, es importante considerar que los frutos que están en la planta varían en el grado de madurez hasta la cosecha, dificultando el proceso de recolección debido a que hay un desarrollo irregular de éstos frutos. Los frutos del arándano en algunas variedades son climatéricos es decir que puede madurar separado de la planta. Generalmente, el contenido de azúcar estará en rangos de 7% en frutos pintones a 15% en frutos totalmente maduros. Los frutos

continúan incrementando sus niveles de azúcar luego de ser cosechados, pero no logran los mismos niveles de azúcar como cuando maduran totalmente en el arbusto.

Como dice el INDAP (2010), señala que el punto óptimo de cosecha es muy importante para obtener fruta de calidad. Cabe señalar que cuando las temperaturas exceden los 25 a 27° C, el intervalo de cosecha no debe exceder de 2 a 3 días para fruta fresca. Los frutos de arándano generalmente se cosechan con un contenido de azúcares que varía alrededor de los 13 a 15° Brix. Un color azul uniforme es deseable en arándanos, porque mantienen mejor su apariencia y frescura aún después de varios días en el mercado. Otra consideración importante es la cicatriz que queda en el fruto al desprenderse del pedicelo. Lo ideal es una cicatriz pequeña, seca y claramente absicionada, para evitar la entrada de infecciones fungosas y deshidratación de la fruta; casi todos los ataques fungosos detectados en arándanos cosechados se localizan en la cicatriz. Durante la cosecha el fruto se deteriora fácilmente. Para minimizar este problema hay varias consideraciones, empezando por los cosechadores que deben tomar suave e individualmente cada fruto y depositarlo, no tirarlo en el recipiente de cosecha. Cuando las temperaturas ambientales son altas, las bandejas llenas deben mantenerse a la sombra y llevarse lo más rápido posible al lugar de enfriamiento y empaque. Lo ideal es que la fruta no demore más de media hora en llegar al frío desde que ha sido cosechada y el empaque debería ser completado dentro de 3 horas máximo después de la cosecha.

La cosecha se realiza utilizando los dedos índice y pulgar; se debe hacer una ligera torsión y luego se tira suavemente la fruta sin apretarla para no dañarla o romperla. La cosecha puede hacerse manualmente a granel para seleccionar posteriormente la fruta durante el empaque, o directamente en los envases definitivos denominados clamshells. La cosecha se realiza selectivamente en base al índice de madurez de la fruta. Los indicadores de éste índice son el color y el tamaño. El cosechador debe reconocer la fruta que está lista y no cosechar aquella que aún debe madurar. La fruta en estado maduro presenta una cerosidad que no debe ser removida al cosecharla, lo que implica tener cierto cuidado durante la recolección.

3.25 Post cosecha y almacenamiento

Como indica en INDAP (2010), después de la cosecha el embalaje de la fruta debe ser hecho de la manera más rápida posible, seguido inmediatamente del enfriamiento en túneles de pre-enfriado

para bajar la temperatura de la pulpa a rangos de 0 a 2° C, posteriormente pasar la fruta a cámaras de mantención a 0° C con 90 a 95% de humedad. La higiene de todas las superficies y elementos que tendrán contacto con la fruta también es de suma importancia para la óptima calidad de la fruta, ya que se minimizan las posibilidades de contacto de la cicatriz del fruto con microorganismos y se aumenta la vida de almacenaje.

Como afirma el INDAP (2010), las pérdidas que se dan en la post cosecha son debidas a golpes durante la cosecha, selección y embalaje, estas crecen a medida que la temperatura del fruto es más alta y las condiciones de empaque no son adecuadas. El maltrato que se le puede dar a la fruta hace que aumente la posibilidad que se dañe el área de la cicatriz y se produzca la salida de jugo, el cual moja la fruta, quedando ésta muy susceptible a agentes de descomposición, ofreciendo, además, un aspecto desagradable a la vista, lo que es motivo de rechazo por parte de los consumidores. Para tener éxito en un almacenaje prolongado y mantener la fruta en óptimas condiciones, es necesaria una excelente calidad inicial del fruto, estos no deben estar sobre maduros, reventados o dañados, porque se deterioran rápidamente causando la descomposición de los frutos cercanos. Se recomienda que las prácticas de cosecha y post cosecha se realicen con especial cuidado, sobretodo en la fruta que va a ser destinada a guarda.

Según el estudio realizado por Torrez (2013), donde se evaluó la conservación de la fruta en condiciones normales del ambiente y almacenamiento en refrigerador se verifico que es mejor guardar el fruto con una temperatura de 4°C, esto evita la pérdida de peso en el fruto de un 5%. Por esta razón si la producción va ser extensa se recomienda contar con equipos de refrigeración para guardar la fruta y evitar pérdidas al momento de vender.

Empaque la fruta se coloca en bandejas plásticas llamadas “clamshells”. Estos tienen un diseño especial que permite la refrigeración óptima de la fruta. Hay que tener cuidado de no sobrecargar los clamshells, ya que al cerrarlos se pueden romper algunas frutas. Para asegurarnos la mayor duración de la fruta luego de la cosecha es necesario:

- Nunca dejar los clamshells expuestos al sol.
- Tener sombreaderos en el campo para proteger la fruta hasta llevarla a la sala de empaque.
- El vehículo que transporta la fruta del campo al empaque debe tener el sistema de suspensión en buen estado para evitar golpes que pudieran dañar la fruta.
- El establecimiento no deberá superar los 18°C de temperatura durante el empacado.

Una vez cosechados, embalados y empacados, los arándanos deben ser enfriados lo antes posible. Un clamshells de 100 g contiene alrededor de 80 arándanos esto varía de acuerdo al peso promedio del fruto que generalmente esta entre 1,25 g.

3.26 Producción y productividad

Dicho con palabras de Gugliada Ma. Lina (2009), la primera cosecha del cultivo de arándano normalmente se la realiza en la primavera del tercer año. A partir de esta cosecha y durante los próximos 25 años el manejo es tendiente a maximizar el rendimiento de la producción. La vida productiva de una plantación de arándanos es de 30 a 40 años, aunque hay registro de plantaciones con más de 50 años de edad.

Como explica García (2018), lo más usual es iniciar la primera cosecha el segundo o tercer año, pudiendo obtenerse entre 1 a 2 t/ha el segundo año, ó de 3 a 4 t/ha al tercer año, según el crecimiento vegetativo de la planta, densidad de plantación, etc. Esta cosecha se incrementa de forma gradual hasta alcanzar la plena producción al sexto o séptimo año de la plantación, coincidiendo con la cuarta o quinta cosecha, momento en que se puede estabilizar en torno a 15 ó 20 t/ha en algunos casos con un óptimo manejo del cultivo.

Cuadro N° 9 Rendimiento de la producción en los primeros 10 años de plantación

Años de Plantación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción (t)	0	0	4	7	10	15	20	20	20	20
Producción (%)	0	0	20	35	50	75	100	100	100	100

Fuente: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA, (2014).

3.27 Industrialización

Jugo Citando a Arthey y Ashurst (1996); Stewart (2005), afirman que de todos los procesos tecnológicos de industrialización que involucran al arándano, la elaboración de jugo, es actualmente la principal a nivel industrial. Es una herramienta importante para buscar una alternativa comercial a la fruta de descarte y enriquecer la dieta de los consumidores. Desde la posición de Frutika (2018), menciona que el jugo de arándano se obtiene de los frutos al exprimirlos, bien sea por la forma tradicional con las manos o con algún utensilio destinado para este fin. El jugo suele contener los mismos nutrientes de la fruta en buena cantidad, es decir,

contiene nutrientes vitales como el potasio, ácido fólico, vitaminas, minerales y fibra, que ayudan a mantener una dieta sana y equilibrada y en consecuencia a tener una buena salud.

Néctares Según Stewart (2005), indica que los néctares siempre han sido populares en Europa y Estados Unidos, pero han ganado gran aceptación en la última década también en diferentes países del mundo. Como explica Frutika (2018), el néctar de arándano se obtiene de la fruta triturada o licuada y diluida en un porcentaje en agua. A su vez, se le agregan endulzantes y por lo tanto, es una combinación de zumos, agua y algunos azúcares. Para hacer néctar se corta la fruta en trozos de tamaño medio y se procesa en licuadoras, batidoras o procesadoras de jugo domésticas.

Pasas Los arándanos secos se hacen deshidratando parcialmente arándanos frescos, de forma similar a como las uvas se convierten en pasas. Son populares en el trail mix (mezcla de frutos secos, semillas, frutas secas y chocolate), ensaladas y panes, con cereales o comidos solos. La mayoría de arándanos secos producidos comercialmente contienen azúcar añadido para contrarrestar la extrema acidez de la fruta. También pueden estar cubiertos por cantidades muy pequeñas de aceite vegetal para evitar que se peguen entre sí. Muchas recetas caseras de arándanos secos incluyen dejarlos remojar una noche entera en almíbar, antes de liofilizarlos o secarlos al aire. Esto puede privar a los arándanos de algunos de sus nutrientes naturales, Linch (2004).

Mencionando a Stewart (2005), indica que la producción de pasas de arándanos es una alternativa viable para el aprovechamiento del descarte de arándanos. Se puede utilizar un secadero sencillo instalado en la propia finca de los productores, ya que la deshidratación se puede realizar a temperaturas de aproximadamente 105°C con corrientes de aire forzado para reducir los tiempos de proceso. El producto final debe contener una humedad menor al 25% según el código alimentario argentino. En los casos en que las pasas se envasen herméticamente, se permite un contenido de humedad de hasta 35%.

Vino Como explica INVINIC (2017), el vino de arándanos se elabora a partir de la piel y la carne del fruto se fermenta por completo durante algún tiempo para obtener el vino de arándanos. Este vino se está haciendo muy popular, en la actualidad muchos amantes del vino lo han descubierto. No sólo es un vino sabroso, sino que también ofrece varios beneficios para la salud. En Tarija se podría aprovechar la experiencia que se tiene en la producción de vinos para hacer posible este proyecto que muestra resultados positivos de aceptación. También se tuvo conocimiento que se le agrega un porcentaje de 5% de arándanos a vinos de uva esto para darles un mejor cuerpo y color.

3.28 Investigación de mercados

Según Ovalle (2000), es un proceso de recopilación, procesamiento y análisis de información, respecto a temas relacionados con el mercado, como: clientes consumidores, competidores y comercialización.

3.28.1 Definición de mercado Como relata Quiroga Myriam (2019), el mercado es un proceso que opera cuando hay personas que actúan como compradores y otras como vendedores de bienes y servicios, generando la acción del intercambio. Tradicionalmente el mercado era entendido como un lugar donde se efectúan los procesos de cambio de bienes y servicios, entre demandantes y oferentes, pero con la aparición de la tecnología, los mercados ya no necesitan un espacio físico. No obstante, por esa razón, hay mercado mientras haya intenciones de comprar y de vender; y los participantes estén de acuerdo en efectuar los intercambios, a un precio acordado. Sin duda, el intercambio se lleva a cabo porque ambos participantes obtienen un beneficio, es decir ambas partes ganan.

3.28.2 Participantes del mercado Según Quiroga Myriam (2019), para que el mercado opere se necesita alguien que compre y alguien que venda y estas dos partes son las que forman el mercado.

Comprador el comprador es la persona que actúa en un mercado con la intención de adquirir un bien o servicio a cambio de dar otro bien (si es por trueque), o pagando una cantidad de dinero (si es por intercambio indirecto). Es decir que cuando alguien compra, esta persona considera que el bien que está recibiendo vale más que el bien o el precio que está entregando. Además, a los compradores del mercado se los llama demandantes estos maximizan su utilidad cuando compran a precios baratos.

Vendedor Ahora, el vendedor por su parte es el sujeto que está dispuesto a entregar un bien por otro (cambio por trueque), o a cambio de una cantidad de dinero (cambio indirecto). Por una parte, el que vende considera que el bien o el dinero que está recibiendo, tiene más valor que el bien o servicio que ofrece. De manera que los vendedores, son conocidos en el mercado como los ofertantes y todo ofertante maximiza su utilidad cuando logra vender a los precios más altos dentro del mercado.

3.29 Definición de producto Muñiz (2008), define a producto como cualquier cosa producida de forma natural o artificial y que se puede ofrecer a un mercado para satisfacer un deseo o una necesidad.

Según Buzeta (1997), el fruto del arándano es una baya esférica que va de 0,7 cm a 1,5 cm de diámetro y tiene una especie de corona. Se presenta en diferentes colores como negro azulado, morado y rojos dependiendo esto de la variedad, la superficie presenta secreciones cerosas propias de un fruto fresco, la piel de la baya tiene una terminación similar a la de las ciruelas. Algunos berries contienen hasta 100 semillas al interior del endocarpio. Respecto del sabor, es dulce y ligeramente ácido, lo que lo hace difícil de comparar con el sabor de otras frutas. Comercialmente el fruto tiene una cicatriz estilar que se busca sea pequeña y seca. Según Allende (2005), el fruto es muy apetecido por la gran cantidad de beneficios que brinda a la salud humana, otorgando en su dieta bajas calorías a los consumidores, además aportan con un alto contenido de antioxidantes y anticancerígenos. Como expresa Pritts y Hancock (1992), el arándano es una fruta muy utilizada mediante diversas maneras: platos salados, dulces, mermeladas, jugos, postres, y otros. En base a la investigación se puede deducir que las bayas de arándano son todavía poco conocidas en la población tarijeña hace falta una mejor promoción de las bondades del fruto. Por otro lado, los consumidores existentes demandan cada vez más cantidades del producto.

3.30 Características del fruto, composición química y valor nutricional

Como señala Dinamarca (1986), el arándano contiene azúcares totales (fructosa y glucosa), los cuales oscilan en un rango entre 10 y 14 %, de estos cerca del 95% corresponde a azúcares reductores. El principal ácido orgánico presente en el arándano es el ácido cítrico seguido del ácido málico. El balance entre azúcares y ácidos es muy importante para la calidad del sabor de estas bayas. A su vez Dinamarca (1986), indica que las antocianinas que pueden estar localizadas en la piel o en la pulpa de la fruta son las responsables del color. Estas frutas contienen además una baja cantidad de carotenoides y el contenido fenólico puede ser tan alto como 0,40 %.

Como expresa Consumer Eroski (2010), menciona que en realidad lo que caracteriza a estas frutas es su abundancia de colorantes naturales como las antocianinas y carotenoides, además del elevado contenido de vitamina C (17 mg/100 g), todos los compuestos anteriormente nombrados son de acción antioxidante; a su vez la vitamina C interviene en la formación del colágeno, huesos,

dientes, glóbulos rojos, favorece la absorción del hierro de los alimentos, favorece a la resistencia contra las infecciones. También el potasio que aporta el arándano (88 mg/100g), es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso, para la actividad muscular normal e interviene en el equilibrio del agua dentro y fuera de la célula.

Castañeda & Beltrán (2015), las fuentes naturales de antocianinas se encuentran ampliamente distribuidas en vegetales, frutas, cereales de color rojo, como es el caso de los pigmentos rojos en rábanos, cebollas rojas, cerezas, frambuesas, arándanos, uvas entre otros.

Cuadro N° 10 Comparación del contenido de antocianinas en otras fuentes naturales

Fuente de antocianinas	Contenido de antocianinas (mg/100 g)
Cebolla roja	23,3 - 48,5
Fresas	19 – 55
Arándano rojo	67 – 140
Mora	82,5 - 325,9
Arándano (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	300-1017
Arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.)	61,8 – 438
Maíz rojo	1642
Baya de sauco	664-1816

Fuente. Castañeda & Beltrán, (2015).

“Los arándanos son una fuente potencial de antocianinas antioxidantes naturales”. Según Deineka, Sorokopudov, Deineka, Shaposhnik y Koltsov (2005), reportaron 29 mg y Moldovan, David, Chisbora y Cim- poiou (2012) encontraron 35.6 mg de Antocianinas por 100 g. de arándanos. Los resultados varían porque los arándanos provienen de diferentes regiones de Europa, por lo tanto, su composición puede variar debido a las diferentes condiciones como la humedad, tipo de suelo, clima, variedad y otros aspectos importantes que influyen. (Castañeda & Beltrán, 2015).

Desde la posición de California Giant Berry Farms (2015), indican que el arándano es denominado la estrella de los alimentos saludables afirman que una taza de arándano contiene 80 calorías, 0.5 g de grasa total, 3 g de fibra dietaria y 1 g de proteína; también indica que una taza de arándano contiene 13.427 TCA (Cantidad Total de Antioxidantes) en comparación a una manzana que contiene apenas 5900 TCA.

En el siguiente cuadro se explica la composición nutricional del arándano en cada 100 g.

Cuadro N° 11 Composición nutricional, por 100 g de arándanos frescos

	NUTRIENTE	POR 100 g	UNIDADES
	Valor energético	57	Kcal
	Proteínas	0,74	g
	Grasas totales	0,33	g
	Carbohidratos	14,49	g
	Fibra alimentaria	2,4	g
	Cenizas	0,24	g
	Agua	84,21	g
Total		100	g
Minerales	Calcio	6	mg
	Cobre	0,06	mg
	Hierro	0,28	mg
	Magnesio	6	mg
	Manganeso	0,34	mg
	Fósforo	12	mg
	Potasio	77	mg
	Selenio	0,1	mg
	Sodio	1	mg
	Zinc	0,16	mg
Vitaminas	Vitamina C	9,7	mg
	Tiamina	0,04	mg
	Riboflavina	0,04	mg
	Niacina	0,42	mg
	Ácido pantoteico	0,12	mg
	Vitamina B6	0,05	mg
	Fólico	6	µg
	Vitamina A	54	IU

IU: Unidad de medida basada en la actividad biológica.

Fuente: Base de Datos Nacional del Dpto. de Agricultura de los EE. UU, (2004).

3.31 Calidad del fruto Según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA (2019), la calidad del arándano está definida por una serie de factores agrupados como: calidad visible, calidad organoléptica y calidad nutritiva. La calidad visible se refiere a la apariencia de la fruta, la cual en arándanos se define como:

1. Un fruto de color azul uniforme.
2. Presencia de cera en la superficie de la fruta conocida como bloom que el consumidor relaciona a una fruta fresca.
3. Ausencia de defectos como daño mecánico y pudriciones.
4. Forma y tamaño óptimo de la fruta.
5. Fruta con firmeza adecuada

Defilippi y Col (2013), explican que la calidad organoléptica del arándano está determinada por un contenido adecuado de azúcares, ácidos y compuestos volátiles responsables del aroma y sabor característico de la fruta. Por lo tanto, toda la operación de pre cosecha y post cosecha deben ir orientadas a maximizar la llegada de un producto de calidad hasta el consumidor.

Desde la posición de Food And Drug Administration de EE. UU (2000), clasifica al arándano con relación a la calidad nutritiva como un fruto con un nivel bajo y libre de grasas y sodio, libre de colesterol, rico en fibras, refrescante, tónico, astringente, diurético y poseedor de un alto porcentaje de vitamina C. Uno de sus aspectos más importantes son sus infinitas propiedades saludables y su gran poder antioxidante, propiedades que obtiene gracias a los carotinoides y antocianinas, que son pigmentos naturales que le aportan y le dan su color característico al fruto.

A continuación, se muestran los parámetros más importantes para el arándano: pH, ° brix, acidez y cantidad de Antocianinas.

Cuadro N° 12 Parámetros importantes para los frutos de arándano

Parámetro	Unidad
pH	2.85 – 3.49
Acidez titulable (%) expresado como ácido cítrico	0.40 – 1.31
Sólidos solubles (° brix)	11.20 – 14.30
Total antocianinas (mg/100g arándano)	84 – 270.00

Fuente: Angladn, (1994), Sapers, (1984).

3.32 Características del arándano producido en el departamento de Tarija

Cabe mencionar que el arándano producido en el departamento de Tarija presenta una excelente calidad visible y organoléptica debido a que nuestra región ofrece climas ideales para el cultivo, además de la amplitud térmica y altitud de 1.800 Msnm en la que se encuentra el Valle Central de Tarija, causa que el fruto tenga una piel más gruesa, crocante y por ende una mayor cantidad de antocianinas ya que estas se encuentran en la piel del fruto. La mayoría del arándano producido en Tarija es un fruto orgánico, es decir que los agricultores para el manejo agronómico y fitosanitario no hacen la aplicación de productos químicos directos a la planta como fertilizantes químicos, fungicidas, herbicidas, y otros. Dado que todos los nutrientes que requiere la planta para su desarrollo son proporcionados de forma orgánica o a través de un sistema de ferti-riego. Además, es un fruto fresco ya que es producido en lugares no alejados de los mercados de Tarija el fruto llega rápido a los mercados evitando largos viajes de transporte que sufren otros departamentos. Cabe mencionar un producto “*delicatesen*” descubierto en Tarija, es el queso de cabra con arándano, acompañado de una copa de vino.

3.33 Panorama de la producción mundial

De acuerdo con Global Trade Atlas en el año 2010 las importaciones mundiales de arándanos frescos alcanzaron los US\$ 923 millones, registrándose un alza del 30% en comparación al total importado en el año 2009. En dicho año existían 10 principales países importadores, quienes en su conjunto representaban el 90% de las compras internacionales de arándanos. Estados Unidos lideraba esta lista con una cuota del 42% del mercado mundial y US\$ 392 millones, seguido de Canadá con una cuota de 16% y US\$147 millones; y en tercer lugar Reino Unido con 14,1% de cuota de mercado y US\$130 millones. Otros importadores relevantes fueron Holanda, Alemania, Japón, Italia, Dinamarca, Francia, Bélgica Y Hong Kong; mientras que en Sudamérica destacaron las importaciones de Chile, Brasil, México, Costa Rica Y Panamá.

Según indica el Comité Argentino de Blueberries ABC (2020), hace mención a Federico Baya quien explica en relación al comportamiento de los mercados. La distribución de las exportaciones se ha mantenido este año, destinando el 65% a Estados Unidos y Canadá, el 30% a la Unión Europea y Reino Unido, y 5% a Asia. “La demanda fue buena, pero los precios han bajado nuevamente por la presión del volumen adicional ejercida por el país del Perú que pasó de producir 105.000 toneladas de arándano a 140.000 toneladas en los meses de agosto a diciembre. Asevero

que Argentina sigue apostando a un aumento de la oferta de arándano orgánico y eso les permitió diferenciarse.

Desde la posición de Blueberriesconsulting (2020), indican que las perspectivas para las más de 18 mil hectáreas de arándanos chilenos son positivas en la temporada 2020/2021, se prevé una producción cercana a las 111.500 mil toneladas. También explicaron el caso de Perú, que en la temporada anterior llegó a un volumen de envíos que alcanzó las 120 mil toneladas, sus expertos vaticinan que esta cifra se elevará a más de 165 mil toneladas para la temporada 2020/2021.

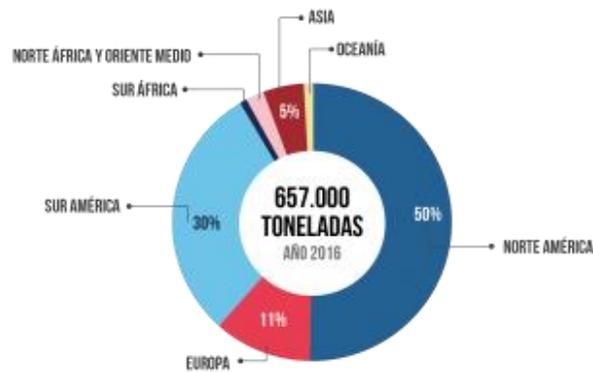
Según datos recabados del INTA (2019), los diez productores más importantes son los Estados Unidos, Canadá, Chile, China, Polonia, Perú, México, España, Argentina y Marruecos; la producción total de arándanos de estos diez países supone el 90% de la cantidad producida en todo el mundo.

Según Ferri (2021), los principales países productores suman éxitos en cifras de exportación y se inicia un proceso de tecnificación y profesionalización para **rentabilizar al máximo la producción de arándano**. La meta es abastecer la demanda global e introducirse en los **nuevos mercados emergentes como China, India y Emiratos Árabes**.

Como indica International Blueberry Organization IBO (2020), **el arándano se perfila como la berry más rentable**. Cada vez hay más **oportunidades para** los productores en la **tecnificación y profesionalización de sus cultivos**, obteniendo mayor rentabilidad y mejor calidad en las variedades de arándanos producidas, factores que marcan cada vez más la diferencia competitiva. **Se prevé que la producción mundial en 2021 crezca un 38% hasta alcanzar las 904.000 toneladas**. Actualmente, esta producción se sitúa en 657.000 toneladas anuales de arándano.

Como relata Ferri (2021), se busca sacar el mayor potencial de producción del medio de cultivo es la prioridad de cara a ocupar un puesto preferente en la oferta mundial. Por ello, **los productores planifican el aumento de las hectáreas destinadas a la producción de arándano**. Por ejemplo, en el caso de España se estima que las hectáreas plantadas pasarán de 1.953 a 2.538, es decir, un incremento del 30%, el mayor de los experimentados en el sector de los frutos rojos en la región.

Producción Mundial Arándano año 2016



Fuente: International Blueberry Organization IBO, (2020) Producción Mundial Arándano

3.34 Panorama de la producción nacional

En Bolivia la producción de arándanos se concentra en Tarija, aunque se tiene conocimiento que otros departamentos como Cochabamba, La Paz y Sucre también incursionaron en la producción de arándano en menor escala.

Según Medina (2017), comenta que hay más de 20 hectáreas de cultivos de arándano en Bolivia. Una hectárea produce 6 toneladas anuales. Tarija es el único departamento productor de este cultivo a escala industrial y registra un rendimiento de alrededor de 120 toneladas anuales. Según datos del IBCE, Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2015), describe que los productores bolivianos de arándano lograron exportar alrededor de 20.634 dólares a los países Bajos, Alemania y Reino Unido. En el año 2016, también según el IBCE, las exportaciones de este fruto subieron hasta alcanzar los 30.182 dólares.

El portal Bolivia Emprende (2014), explica sobre la conquista del arándano en el mercado, menciona al gerente comercial de la empresa Andean Blueberries Larry Serrate, el cual indica que inicialmente el arándano azul se producía y vendía únicamente en Tarija, pero ahora también se lo comercializa en mercados de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba, lugares a los que se puede hacer envíos aéreos sin problemas. Larry Serrate indicó que la producción el año 2014 fue de seis toneladas, pero las perspectivas indican que en 2015 esa cantidad podrá llegar a las 14 toneladas. La cosecha genera 22 empleos directos y se realiza dos veces al año. La cosecha se realiza de septiembre a diciembre y de mayo a julio de cada año. En su máximo de producción se llega a cultivar alrededor de 8.000 kilogramos de arándano por hectárea. El periódico El Estado (2019), comenta que en Bolivia el único productor industrial de arándanos es el departamento de Tarija,

la provincia O'connor se consolidó como la principal zona productora en 2017 con más de 15 hectáreas. En Bolivia no se producía arándanos, dado que es un fruto de zonas frías; a partir del año 2010 se inicia con una producción en la zona de Entre Ríos, municipio de O'connor, perteneciente al departamento de Tarija. Jijena, (2017).

Según la revista Los Tiempos (2014), El proyecto emprendedor del cultivo de arándano en el Valle Central de Tarija estuvo a cargo de Marcal Consultores con el apoyo de la prefectura y Fautapo con la Fundación Valles, el cual concluyó en el año 2010 con muestras que anticipaban un buen rendimiento y rentabilidad para el proyecto. Se instalaron 26 parcelas experimentales de 1000 metros cuadrados cada una. Los buenos resultados del cultivo en la región dieron lugar a la conformación de la “Asociación de Productores de Arándano de Bolivia”, que reúne a unos 14 productores que se dedican a este cultivo en nuestro país. Muchos de estos productores continuaron con la producción de arándano e incrementaron sus cultivos, otros debido a muchos factores ya no cultivan el fruto en la actualidad.

Citando a Rivera (2014), menciona al gerente general de Marcal Consultores, Sergio Martínez, el cual es uno de los cinco principales productores de arándano. Martínez indica que el año 2014 entre todos los productores de Tarija lograron vender 5.000 kg, casi 1000 kg cada uno, para el año 2015 se prevé que la producción aumente a 8.000 kg cada uno. Martínez comenta que los mercados son los departamentos de Santa Cruz y La Paz. Asimismo, el ingeniero Sergio Martínez reveló que para la implantación de una hectárea de arándano, se invierte 40 mil dólares, lo que incluye; preparación del suelo, el sistema de riego por goteo, la malla antigranizo, las plantas, asesoramiento técnico, entre otros; anualmente el mantenimiento cuesta 10 mil dólares de esa superficie se obtiene 8.000 mil kilos. El ingeniero declaró que la cosecha recién se la obtiene en el segundo o tercer año después del implante explica que en el primer año la producción es “mínima”, recién en el segundo año se obtiene un 20 o 30 % del total de rendimiento, y en el tercer año un 50 %. Actualmente la demanda del fruto en nuestro medio supera la producción. La producción que se obtiene por hectárea cultivada de Arándano es de 6 a 8 toneladas. Rocha (2017), la cosecha de arándano en estas regiones se realiza dos veces al año, entre los meses de octubre a diciembre y de abril a mayo.

El siguiente cuadro muestra las distintas zonas del departamento de Tarija donde se produce arándano la superficie/ha y el rendimiento en toneladas.

Cuadro N°13 Superficie cultivada en Tarija

Zona	Localidad	Superficie de Cultivo(ha)	Producción en Toneladas
Valle Central de Tarija	Canasmoro, Tomatas Grande, Tolomosa, La Victoria, Coimata, San Lorenzo, Turumayo, Valle de La Concepción	3.6	24
Provincia O’connor	Entre Ríos	14	84
TOTAL		17.6 ha	108 ton

Fuente: Martínez Sergio, (2017).

Como explica Rivera (2018), menciona al director del Servicio Departamental Agropecuario SEDAG-Tarija, Edwin Fuentes, el cual comenta que en la producción de arándano, en una hectárea entran 3.000 plantas de donde se obtiene 6.000 kg, de la venta de ello se puede obtener 360.000 bolivianos, a 60 bolivianos cada kilogramo. La producción de arándano en el departamento es menor en relación a la demanda del fruto por parte de los consumidores teniendo estos que adquirir en algunas ocasiones el arándano de otros países.

3.35 Definición de consumidor El consumidor es una persona u organización que consume bienes o servicios, que los productores o proveedores ponen a su disposición en el mercado y que sirven para satisfacer algún tipo de necesidad.

Citando a Ciordia y García (2013), describen que el arándano a pesar de ser una de las especies de más reciente introducción en la fruticultura mundial, el consumo ha tenido un crecimiento espectacular en la última década, tanto en América del Norte, como en otros países del continente europeo, Asia e incluso en algunos países del hemisferio sur que tenían poca o nula tradición de consumo. Estados Unidos el mayor productor y consumidor a nivel mundial, a principios de los años 90 registraba un consumo per cápita en torno a los 250 g/habitante por año, y ahora está próximo a los 600 g/habitante por año. A este crecimiento se le atribuyen los numerosos estudios realizados sobre las propiedades benéficas para la salud. Fuera del continente americano los mayores consumidores son el continente europeo, concretamente el Reino Unido y Alemania, que

superan los 450 g/persona por año. En el caso de España, donde existía una baja tradición de consumo y el arándano era un fruto poco conocido y de difícil acceso, se pasó de consumir 0.5 g/habitante/año, a consumir 5 g en la actualidad, en menos de diez años.

Según la FAO (2009), reconoce al arándano como uno de los diez productos más sanos para el consumo humano. En este sentido se le atribuyen numerosas propiedades benéficas a su consumo, tales como: disminución de grasas saturadas en el organismo, menor riesgo de enfermedades metabólicas, cardiovasculares, prevención o retardo de enfermedades a la visión, mejoramiento de la función cerebral y memoria, neutralización de radicales libres que producen enfermedades como cáncer y envejecimiento celular, prevención de osteoporosis, mejoramiento del tracto digestivo y urinario, entre otros. Por estas razones es que los consumidores requieren más cantidades del fruto. Según el INTA (2019), indica que el consumo de arándanos en el mercado mundial se da principalmente en el consumo fresco marcado por el 65% de los volúmenes totales. El mismo tuvo un gran crecimiento en los últimos 15 años; desde 2001 hasta 2016 ha aumentado un 440,14%, es decir que se ha quintuplicado en una década y media.

Según Olmedo (2014), indica que a nivel mundial la industria culinaria también ha potenciado enormemente el uso de los arándanos, ya sea como componente de bebidas alcohólicas, colorante, mermeladas, jugos, helados, relleno de tortas y pasteles, jaleas, salsas de cocina o aliños para carnes y pescados, entre otros productos gourmet en general. En las últimas décadas en los países desarrollados, se observó una fuerte tendencia hacia el consumo de productos saludables. Esta situación ha generado un notable aumento de la demanda de alimentos frescos, bajos en calorías y con un alto valor nutricional.

Según los últimos datos de International Blueberry Organization IBO (2021), este fruto de color azul se ha convertido en la *berry* más demandada y consumida alrededor del mundo. **Norteamérica es el mayor consumidor de arándano, alcanzando las 446.000 toneladas consumidas al año.** Le sigue Europa con 135.400 toneladas y Asia Pacífico con 69.000 toneladas anuales.

3.36 Definición de demanda Como expresa Andrade (2006), la demanda es la cantidad de bienes y/o servicios que los compradores o consumidores están dispuestos a adquirir para satisfacer sus necesidades o deseos, quienes además tienen la capacidad de pago para realizar la transacción a un precio determinado y en un lugar establecido

Como describe la FAO (2009), las características propias del fruto, sus variados usos culinarios y el conocimiento respecto de sus múltiples beneficios para la salud humana han sido factores claves para que esta demanda se incremente cada año, no importándoles a los consumidores si es invierno o verano, por lo que la estacionalidad de este fruto ha pasado a convertirse en un tema secundario. Los consumidores simplemente quieren comprar el producto independiente de donde haya sido cultivado. En consecuencia, es importante abastecer al mercado durante todo el tiempo, ya que con un suministro continuo la demanda se mantiene activa a través del año. Como menciona el portal HorticulturaBlog (2018), el cultivo industrial del arándano se hace cargo de una demanda mundial que crece un 10% anualmente, con altas exigencias de los consumidores y los mercados internacionales.

3.36.1 Demanda del arándano en Tarija

A nivel nacional el fruto es requerido en todos los departamentos del país se tuvo conocimiento que los productores locales de arándano realizan envíos a Santa Cruz, La Paz, Cochabamba y otros, todavía falta ampliar los envíos a Beni y Pando donde aún no llega el fruto. La demanda del arándano en nuestro departamento también muestra un crecimiento importante, existe una gran cantidad de consumidores los cuales se muestran interesados en adquirir el fruto en todas las épocas del año, es por esto que se recomienda ampliar la producción de arándano y los puntos de comercialización ya que existe un gran mercado para vender el fruto. Debemos apoyar a nuestros productores para que puedan aprovechar esta oportunidad de mercado haciendo conocer más sobre la calidad del fruto que producen para generar mejores ingresos. No hay datos ciertos sobre el consumo, pero de acuerdo al estudio entre los 50 consumidores habituales de arándano encuestados demandan 15.5 kg con un consumo promedio de 0.31g por persona.

3.37 Definición de oferta Citando a Mielke (2002), define a la oferta como aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a un cierto precio.

Como indica ProChile (2016), se estima que la producción mundial de arándano está distribuida en un 30% como cultivada y el 70% como silvestre. El período de producción posible en el hemisferio Norte abarca los meses de mayo a septiembre, mientras que Chile, Australia, Argentina, Zimbawe (África) y Bolivia consiguen ofertar el fruto en los meses de octubre a mayo. Excepto Argentina, la oferta de la producción en el hemisferio sur se concentra en el período de enero y febrero. Nueva Zelanda comienza su cosecha en septiembre. Australia y Zimbawe envían casi el

100% de su oferta a Europa, mientras que Argentina, Chile y Nueva Zelanda lo hacen en mayor proporción a Norteamérica (Estados Unidos y Canadá). De estos cinco países productores se destaca Chile. En el año se presentan dos períodos en que la demanda tiene poca oferta y buenos precios: noviembre/diciembre y marzo/abril y parte de mayo.

3.37.1 Oferta del arándano en Tarija

Según la revisión de la información el cultivo de arándano en Bolivia tiene un rendimiento de al menos 120 toneladas anuales, volumen que varía según los efectos climáticos. En Tarija hay 20 hectáreas de arándano, 15 ha en Entre Ríos y 5 ha en Cercado, Uriondo y Méndez. La producción promedio es 6 toneladas por hectárea. Los pequeños productores de arándano del valle central de Tarija alcanzan al menos a 20 familias, que están organizadas en la Asociación AFRUTAR. Mientras que los grandes emprendimientos arandaneros se sitúan en Entre Ríos, donde la empresa Agronáyade se encarga de la gestión productiva, y AIDISA la comercializa. Según explica Sergio Martínez (2017) la oferta del arándano en el departamento de Tarija se da con mayor intensidad en los meses de octubre hasta diciembre donde se realiza la cosecha grande. Luego en algunas variedades existe una cosecha chica que se la realiza en otoño a partir del mes de marzo hasta las primeras heladas que se dan en el mes de julio. Se recomienda a la población tarijeña aprovechar estas temporadas de producción cuando el fruto tiene mejor precio. A nivel nacional la oferta de arándano es reducida debido a los costos de empaque y envió.

3.38 Definición de precio Según Stanton (2008), el precio es la cantidad de dinero u otros elementos de utilidad que se necesitan para adquirir un producto.

Como describe la FAO (2011), el aumento general de la exportación de arándanos a Estados Unidos, se vio reflejado también en los precios promedios para el productor latinoamericano ya que en el año 2004 el precio de 1 kg era US\$ 9,76 y en el año 2010 bajo a US\$ 8,52, es decir tuvo una disminución del 12% aproximadamente. Esto se debe al aumento en la oferta de arándanos por parte de los exportadores y a la baja en la diferenciación del producto.

Según el portal chileno Potencia Alimentaria (2013), recomienda que establecer una buena política de precios es esencial para lograr una operación rentable y posicionar correctamente el producto. El precio se determina en base al mercado, para este tipo de productos de primera calidad y de alto valor agregado. Cabe destacar que no existen precios consolidados para el arándano, los precios

de los envíos utilizados o para la comercialización del arándano azul son muy variables. Estos precios van desde los 12 dólares FOB/kg para las ventas a Canadá, entre 14 y 20 dólares a Estados Unidos, y hasta 20 euros, y Francia 26.

3.38.1 Precio del arándano en Tarija

Según el análisis del precio de arándano en los mercados de Tarija algunos productores venden el kilogramo de arándano entre 60,70, y 80 bs estos varían de acuerdo a la temporada, volumen de compra, costo de envío, procedencia y calidad de la fruta. También se pudo notar que existe arándano de contrabando de países como Perú y Argentina el cual es comercializado a menor precio que el arándano local pero este no tiene la misma calidad y es producido muchas veces con la aplicación de productos químicos además en los países vecinos al momento de exportar el arándano hacen la aplicación de conservantes para que el fruto dure más tiempo ya que son largas las distancias de viaje aparte de los días que debe durar en los mercados hasta su compra, estos conservantes causan daños en la salud de los consumidores a largo tiempo. Tarija al ser el principal departamento productor del fruto tiene los precios más bajos a nivel nacional debido a que se ahorra el gasto de envíos y transporte como no ocurre con La Paz, Santa cruz, Cochabamba donde el kilogramo tiene un costo de entre 100 y 120 bolivianos. Considerando otro factor favorable esta accesibilidad del precio, podría ser aprovechada por la población para aumentar su consumo.

3.39 Definición de estrategia de comercialización Según Muñiz (2008), es el proceso que permite a una empresa o negocios concentrar los limitados recursos en las mayores oportunidades para aumentar las ventas y lograr una ventaja que los haga competitivos frente a la competencia y sostenibles los ingresos del negocio.

Como menciona el SERIDA (2017), se registra una tendencia de alza, constatada en los últimos años, en el aumento del tamaño en los envases de venta, sobre todo en plena temporada. En este momento, los precios de mercado son más bajos debido a una mayor oferta y a un mayor consumo, a su vez propiciado por la reducción del precio al consumidor. Esta venta en envases de mayor volumen, además de favorecer el aumento del consumo, repercute en un menor coste en envases por kg, así como de manipulación y envasado. Por otro lado, se menciona sobre un formato nuevo de presentación, dirigido a los consumidores sensibilizados por hábitos nutricionales más saludables entre horas fuera de casa es la presentación de arándanos frescos en bolsas pequeñas de 75 g, para consumo como aperitivo o “snack”.

Para la comercialización de arándanos en estado fresco el INDAP (2010), recomienda emplear canastillos plásticos de plastofomo de alto impacto termo-formado. Éstas van dispuestas en cajas de 12 unidades o bandejas de cartón corrugado o plásticas. El transporte de la fruta ya embalada y paletizada se realiza en camiones frigoríficos con una temperatura de 0° C en su interior. Cuando es para exportación el envío del arándano a sus mercados de destino se los puede hacer por vía marítima con atmósfera controlada, modificada, o bien, por avión. Un aspecto muy importante es no romper la cadena de frío en el transporte de la fruta.

3.40 Definición de competencia Desde la posición de Grahame (2006), el sector industrial depende de cinco fuerzas competitivas básicas: los competidores del sector, las relaciones con los proveedores, la aparición de productos sustitutos, la aparición de competidores potenciales y las relaciones con los clientes potenciales.

Según Núñez (2011), a nivel sudamericano Chile es el primer exportador de arándanos frescos a nivel mundial, seguidos de Argentina, Perú y Uruguay, todos estos se presentan como potenciales y principales competidores para Bolivia en el mercado. Sin embargo, en nuestro país se presentan importantes ventajas en cuanto a la ubicación geográfica, condiciones ambientales favorables para el desarrollo del cultivo como en Tarija que se produce arándano a 1.800 metros de altura y debido a la amplitud térmica que tiene nuestro departamento se obtiene una mejor calidad en el fruto. Además, la mayoría de los cultivos de arándano son orgánicos, y la mano de obra en nuestro país es relativamente barata.

A nivel mundial este escenario en la actualidad cambio, como lo explica el **director general de Fresh Fruit del Perú**, Luis Corvera (2020), comenta que el arándano peruano llegó para revolucionar el mercado internacional. Desde que se empezaron a realizar los envíos, en el año 2012, esta berry azul ha gozado de gran popularidad, convirtiéndose incluso en ‘trending topic’ (tendencia, tema del momento) en los diferentes mercados del mundo. Durante la campaña 2019-2020, en el Perú los envíos de arándanos frescos sumaron 117,201 toneladas por un valor de 760 millones de dólares. Dichas cifras, representaron un crecimiento de 43% en volumen y de 30% en valor, en comparación con la campaña anterior. Según indica el Comité Argentino de Blueberries ABC (2020), pese a los desafíos de la pandemia Covid-19, se exportaron desde Argentina 11.000 toneladas de arándanos en fresco y 3.500 toneladas de arándano congelado. El ABC explica que la pandemia ha modificado bastante el escenario, tanto en el modo de trabajo para la cosecha y el

empaque, en los que se establecieron estrictos protocolos de funcionamiento, como en los mercados. No obstante, Argentina logró mantener estable el volumen de producción, en torno a las 18.000 toneladas, de las cuales 11.000 se destinaron a la exportación en fresco, 3.500 en congelado y 3.000 al mercado interno.

3.41 Definición de marketing Citando a Muñiz (2008), es la orientación con la que se administra el mercadeo o la comercialización dentro de una organización. Asimismo, busca fidelizar clientes, mediante herramientas y estrategias; posiciona en la mente del consumidor un producto, marca, etc. Buscando ser la opción principal y llegar al usuario final.

Según estudios de ProChile (2016), el único competidor que ha realizado campañas de promoción del arándano y sus virtudes hasta el año 2015 era EE.UU, a través del Highbush Blueberry Council. Estas campañas de promoción fueron fundamentales para el incremento en el consumo de un producto desconocido en muchos lugares del mundo. Las campañas promocionales/educacionales en torno a los beneficios de esta fruta tienen un impacto altamente positivo en las ventas, y los importadores encuestados para este estudio están de acuerdo en la necesidad de llevar adelante más campañas de este estilo. Desde el año 2007, EE.UU viene realizando promociones del arándano en redes sociales. En Tarija una de las primeras empresas que incursiono en la promoción del fruto por redes sociales es MARCAL Consultores con los productos “Frutas de Tarija”, ofrece arándano, frambuesas y zarzamora desde el año 2015. Posteriormente se observó a partir del año 2020 a causa de la pandemia del Covid-19 muchos productores comenzaron a promocionar arándano por las redes sociales (Facebook, Instagram, y otros), como es el caso de Huerta Orgánica La abrita, Don Fernando productos hortofrutícolas y servicios turísticos, Churo Arándano de Coimata, Andean Blueberries y Huayco tradición del bosque.

3.42 Tecnología Como indica Pagano (2009), el cultivo del arándano no necesita de un uso intensivo en tecnología, esta es más bien utilizada en el desarrollo de nuevas variedades, en la etapa de cosecha y en la mantención en frío del fruto para su posterior comercialización. La producción argentina emplea la tecnología en mayor grado que la chilena por las plagas que presenta en el periodo de producción del cultivo. A nivel regional en Tarija Rivera (2018), menciona al director del SEDAG Edwin Fuentes, el cual comenta que la institución apoya la producción de arándano a través del desarrollo de tecnología, como es el cultivo de plantas in vitro, que se lleva a cabo hace tres años y se beneficia a cinco asociaciones. En el caso del arándano se

tiene 200 plantas madres y 2.000 que están en aclimatación. La institución vende los plantines a mitad de precio de lo que se encuentra en el mercado.

Tecnología para medir la calidad del fruto. Como relata PortalFruticola (2020), esta tecnología consiste en un dispositivo portátil; con la capacidad de identificar la calidad de los berries, especialmente, firmeza de arándanos, se creó en la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción, campus Chillán de Chile. La tecnología se originó en el laboratorio de robótica del campo, liderado por el Dr. Christian Correa Farías, académico de Ingeniería Agrícola, quien es especialista en robótica y automatización para la agricultura. Al respecto, Correa explicó que “agricultores locales y empresas productoras y exportadoras nos plantearon que necesitaban instrumentos portátiles para determinar la calidad de la fruta en terreno, a bajo costo, para medir firmeza y daño interno”.

Quemadores de azufre. Son equipos que se encargan de disminuir el pH en el agua de riego, mantiene un equilibrio entre los fertilizantes, agua y minerales, promoviendo un crecimiento adecuad. Entre los beneficios de los equipos se encuentran la "mejor calidad de plantas, frutas y hortalizas, mayor concentración de azúcar y color en su fruta, mejores calibres por lo tanto mayor volumen de producción." Meneses (2020).

Cosechadora a chorro de aire. Como explica Blueberriesconsulting (2019), con la tecnología de recolección por chorro de aire, se pueden cosechar más del 95 % de los arándanos maduros de una planta sin dañarlos. Las bayas sacudidas son recogidas por cojines neumáticos, que evitan puntos de presión en su interior. Del total de arándanos cosechados, entre el 80 y 90% puede usarse para la venta. La proporción de polvo blanco en la membrana del arándano es similar a la de la cosecha manual. Los cojines neumáticos son piezas de goma llenas de aire en los retenes de plástico, a través de los cuales el aire fluye continuamente. Esto intercepta los choques cuando las bayas caen. Según los expositores, la tecnología de chorro de aire para productos frescos es única y está patentada a nivel internacional. Esta extraordinaria tecnología es mostrada a continuación.



Máquina cosechadora *KOKAN 500S*.

3.43 Propiedades y beneficios

Propiedades nutritivas y curativas del arándano
1) Las hojas del arándano contienen cantidades importantes de tanino, quercetina, arbutina, ácido químico; y una sustancia amarga, la ericolina, a la que se atribuyen propiedades glucosídicas.
2) Muy rico en vitamina C.
3) Buena fuente de fibra, potasio, hierro y calcio.
4) Previene infecciones de vejiga ya que evita la acumulación de ciertas bacterias relacionadas con infecciones en el tracto urinario.
5) Funciona para el tratamiento de ciertas úlceras estomacales.
6) Reduce el denominado colesterol malo.
7) Puede disminuir el riesgo de enfermedades estomacales y en las encías.
8) Disminuye el riesgo de sufrir enfermedades cardíacas.
9) Retrasa el envejecimiento.
10) Ayuda a controlar el estreñimiento.

Beneficios del consumo de arándano
1) Mejoran el funcionamiento del sistema vascular.
2) Previenen el aumento de colesterol: de acuerdo al departamento de agricultura de Estados Unidos, el antioxidante pterostilbene ayuda a reducir el colesterol en el organismo.
3) Aumentan el índice de colesterol bueno, por lo que reducen el riesgo de enfermedades cardíacas.
4) Potencian el sistema inmunológico, reduciendo el riesgo de enfermedades degenerativas como el cáncer, alzhéimer y párkinson.
5) Su alta concentración de fenoles (alcoholes aromáticos) previene el desarrollo de cáncer de colon.
6) Favorecen la fertilidad.

3.44 Estudios realizados del aporte del arándano en la salud

Reduce el riesgo de sufrir cáncer. Según datos de la Sociedad Española de Oncología Médica SEOM (2016), en el año 2015 se diagnosticaron 220.000 enfermos de Cáncer en el territorio de España. Algunos estudios realizados concluyen en que el consumo de esta fruta **ayuda a combatir el riesgo de proliferación de las células cancerosas cuando estas son pocas** además lo hacen sin dañar otras células. Esto debido a que los arándanos contienen ácido gálico y resveratrol, dos compuestos importantes para reducir el impacto negativo que causa el cáncer en las personas.

Es anti-inflamatorio. Los arándanos **contienen una gran cantidad de antioxidantes**, uno de los más importantes son las antocianinas. Se sabe que estos compuestos son potentes agentes anti-inflamatorios. De esta manera reducen algunas patologías, puesto que la inflamación es una de las causas más comunes de las enfermedades como la rigidez o dolor muscular, como la fibromialgia.

Rejuvenece. Las antocianinas presentes en este alimento, son importantes para el cuerpo ya que tienen una gran capacidad para combatir otros fenómenos y para mejorar la salud. Además, son útiles para revertir el proceso de envejecimiento, eliminando los radicales libres en la piel y órganos, para hacer que la piel se vea más sana y joven.

Previene enfermedades neurodegenerativas. Los arándanos contienen sustancias que actúan como agentes neuro-protectores, en gran parte debido a su contenido masivo de antioxidantes del que ya se ha hablado en los puntos anteriores. **El ácido gálico juega un papel importante** en cuanto a la función neuronal, ya que previene el deterioro cognitivo, el desarrollo de ciertas enfermedades degenerativas como Alzheimer y Parkinson, mediante la prevención de la oxidación de las células en el cerebro, el consumo de arándano hace que estas células se degeneren de manera más lenta.

Previene el daño en el ADN. El daño oxidativo puede ocurrir en nuestras células de manera diaria, y esta oxidación es uno de los motivos por los que los seres humanos envejecen. Por eso son tan importantes los antioxidantes. Según estudios **la oxidación puede afectar al ADN**, y de esta manera pueden ocurrir mutaciones, que a su vez aumentan el riesgo de aparición de algún cáncer. Las investigaciones muestran que consumir arándanos diariamente disminuye el daño oxidativo del ADN hasta en un 20%.

Ayuda a luchar contra la diabetes. Un estudio publicado en el Nutrition Journal (2010), afirma que **consumir esta fruta mejora la sensibilidad a la insulina en las personas obesas resistentes a esta hormona**. Por tanto, el consumo de arándanos ayuda a luchar contra la diabetes. La insulina es una hormona producida en el páncreas que ayuda al cuerpo a metabolizar los carbohidratos correctamente, y evita que el azúcar en la sangre se incremente en exceso.

Favorece la presencia de colesterol bueno. Como afirma el Departamento De Agricultura De Estados Unidos USDA (2005), el arándano es la fruta con mayor cantidad de antioxidantes, y se lo considera como uno de los mejores alimentos para combatir el colesterol del cuerpo. Los arándanos **aumentan la síntesis hepática de colesterol bueno o HDL** e inhiben la formación de colesterol malo o LDL.

Reduce la presión arterial. Los arándanos ayudan a disminuir y regular la presión arterial, en gran parte porque provocan un mayor flujo de antioxidantes y nutrientes en el organismo, lo que previene la acumulación de colesterol, y generalmente esto ayuda al cuerpo a funcionar mejor. Asimismo, un estudio reciente de la Universidad de Florida concluye que el consumo diario de arándanos podría ser clave para reducir la presión arterial.

Mejora las funciones cognitivas y la memoria. Se ha demostrado que los arándanos **aumentan la función cognitiva en ratas y humanos**. También se ha demostrado que los arándanos mejoran

la memoria. Para un estudio, se le pidió a un grupo que bebiera zumo de arándanos diariamente y un grupo de control debía consumir una bebida placebo. El grupo que consumió el zumo de arándanos mostró incrementos positivos en el aprendizaje y el recuerdo de palabras.

Mejora la vista. La retina del globo ocular también puede sufrir el daño oxidativo, pues es un tejido vulnerable y puede ser dañado fácilmente por la inflamación o las infecciones. Dañar la retina significa que se produce un daño en la visión, por lo que mantener la retina sana es esencial para mantener la visión en una edad avanzada. Afortunadamente, los arándanos contienen gran cantidad de antocianinas, que **previenen estos daños oculares**.

Ayuda a reducir grasa. Según estudios en la Universidad de Michigan (2009), los arándanos **son ideales para una dieta saludable, perder peso**, y reducción de la grasa abdominal pues contienen una gran cantidad de fibra y un bajo número de calorías. Esto convierte a esta fruta en una alternativa saludable, que ayuda a regular el funcionamiento intestinal, evitar la acumulación de grasa y sentirte más saciado gracias a la fibra.

Ayuda a tener mejores relaciones íntimas. Los arándanos ayudan a aumentar la producción de óxido nítrico endógeno, que suele asociarse a un menor riesgo de enfermedad cardíaca. Pero no solo eso, sino que el óxido nítrico interviene en la erección del pene. De hecho, el principio activo de la viagra, el sildenafil **aumenta los niveles de óxido nítrico** en el cuerpo para producir su efecto.

Mejora la salud del cabello. Los arándanos mejoran la salud del cabello. **La vitamina B que contiene es buena para aumentar el crecimiento del pelo**, dado que mejora la oxigenación y la circulación de la sangre en el cuerpo, en particular en el cuero cabelludo.

Cuida la piel. Los antioxidantes combaten la presencia de los radicales libres en la piel, los cuales pueden causar daño severo en esta zona del cuerpo. Los fitoquímicos y antioxidantes presentes en el arándano **hacen que la piel se vea más suave y joven**. Además, es posible utilizar este fruto como mascarilla para combatir el acné.

3.45 Costo para la implantación de 1 hectárea de cultivo de arándano

El presente estudio sobre el coste de producción para el cultivo de arándano se realizó y publicó por el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario SERIDA en el boletín Informativo-Tecnología Agroalimentaria N° 13, en el año 2014.

El planteamiento general del estudio, considera los gastos de implantación que se realizan en la inversión inicial para la producción de una hectárea de arándano.

El estudio se lo realizo conforme a las siguientes premisas:

- El cálculo se hizo para 1 hectárea de terreno con un suelo adecuado para el arándano, que dispone de energía eléctrica y agua en cantidad suficiente a pie de finca. No se consideran, por tanto, gastos de acometida eléctrica o perforaciones de pozos que serían necesarios en caso contrario.

- Se pretende conocer el presupuesto real que el agricultor o promotor debe disponer para la puesta en marcha de la actividad.

- Se asume la hipótesis de que no hay ninguna aportación propia (ni de capital ni de mano de obra) y que en consecuencia, se recurre a financiación ajena para todos los gastos a realizar, y a la contratación de toda la mano de obra necesaria.

- Se considera que para la producción de 1 ha de arándano no justifica la adquisición de ningún tipo de maquinaria o aperos, por lo que se contratarán a empresas externas para todas las operaciones en las que sea necesario el uso de tractor u otra maquinaria, tanto en la implantación del cultivo como durante toda la vida de la explotación. Este criterio habría que revisarlo a medida que aumenta la superficie cultivada.

- En todos los casos, el coste de la mano de obra eventual se valora en 20 bs/hora.

- Para el estudio se considera el producto totalmente acabado y listo para la venta, a pie de finca. No se incluye, por tanto ningún coste de transporte u otros gastos asociados a la comercialización.

Gastos de implantación: Inversión inicial

En este apartado se recoge el coste de ejecución por administración directa (en caso de ejecución por contrato habría que añadir el correspondiente beneficio empresarial) de todas las inversiones necesarias para la puesta en marcha de la explotación, desglosando el gasto en materiales, maquinaria y mano de obra necesaria.

Los capítulos incluidos en este apartado son los siguientes:

Edificaciones: sólo se contempla la construcción de una caseta para albergar el cabezal de riego, de 2x4 m, construida en bloque de hormigón prefabricado sobre una solera de hormigón. No se considera la construcción de un local, o el acondicionamiento de alguno disponible en la

explotación, que será necesario para la preparación de la fruta, y que, cuando se comercialice por cuenta propia, resultará imprescindible para el cumplimiento de la normativa higiénico-sanitaria que corresponda.

Instalación de riego, el cual incluye tres partes:

- Un depósito de agua, en este caso una cisterna flexible de 20.000 litros de capacidad.
- Cabezal de riego, que comprende todos los elementos propios del mismo, incluidos los necesarios para la fertirrigación, programación de riego y los instrumentos de control.
- Sistema de distribución. Compuesto por tuberías principales y ramales porta goteros con emisores integrados de 2 litros/hora cada 33 cm.



Ejemplo de cabezal de riego valorado en el estudio

Cierre perimetral. Realizado con postes de madera tratada de 8 cm de diámetro y 2 m de altura colocados cada 4 m, cierre con malla ovejera progresiva de 1.5 m de altura y una línea de alambre de espino en la parte inferior.

Preparación del terreno. Incluye el replanteo, el acaballonado y el posterior afinado de calles.

Plantación. 4.000 plantas por hectárea (descontando los pasillos de servicio) a un marco de 3 x 0,75 m. Se considera un 5% de marras, y el coste de su reposición.

Malla antigranizo. Es esencial contar con una malla antigranizo dado que en la región de Tarija es muy común el caso de las granizadas que podrían causar una pérdida del cultivo.

La inversión total necesaria para la puesta en marcha de 1 ha de arándanos, ascenderá de acuerdo a (Cuadro N° 14) a **394.548** Bolivianos.

Cuadro N°14 Costo para la implantación de 1 hectárea de arándano

CONCEPTO	Ud	Bs/Ud	Importe Bs
1 EDIFICACIONES			
1.1 Caseta de riego 4 x 2 m	1	18.010	18.010
TOTAL EDIFICACIONES			18.010
2 RIEGO			
2.1 Tanque de agua 20.000 litros Cap.	1	18.000	18.000
2.2 Cabezal de riego			
2.2.1 Bomba	1	3.684	3.684
2.2.2 Inyector Hidraulico	1	3.930	3.930
2.2.3 Filtros	2	410	820
2.2.4 Deposito de fertilizantes	2	410	820
2.2.5 Programador	1	575	575
2.2.6 Electricidad	1	980	980
2.2.7 Otros (electrovalvulas ,accesorios)	1	1637	1.637
2.2.8 Mano de obra Instalacion (Hrs)	24	20	480
2.3 Sistema distribucion de riego			
2.3.1 Tuberia distribucion primaria	300	17	5.100
2.3.2 Ramales portagoteros (m)	3000	5	15.000
2.3.3 Collarines y enlaces	35	20	700
2.3.4 Apertura y cierre de zanja (horas minipala)	4	286	1144
2.3.5 Mano de obra instalacion (horas)	8	20	160
TOTAL RIEGO			53.030
3 CIERRE PERIMETRAL			
3.1 Poste pino tratado cada 4 metros	100	45	4.500
3.2 Malla ovejera 1.5 m	400	10	4.000
3.3 Maquinaria colocacion de postes	6	286	1.176
3.4 Alambre 400m y grampillones	1	818	818
3.5 Mano de obra instalacion (horas)	16	20	320
TOTAL CIERRE PERIMETRAL			10.814
4 PREPARACION DEL SUELO			

4.1 Laboreo			
4.1.1 Subsulado (horas)	2	654	1.308
4.1.2 Abonado (horas)	2	410	820
4.1.3 Arado(horas)	3	410	820
4.1.4 Rotavateado (horas)	2	450	900
4.1.5 Afinado calles (horas)	2	450	900
4.2 Acaballonado			
4.2.1 Malla anti hierba de 130 g (rollo de 100 m)	30	760	22.800
4.2.2 Acaballonado (horas)	12	410	4.920
4.2.3 Mano de obra acaballonado (horas)	24	20	480
4.2.4 Remate de caballones (horas)	16	20	320
TOTAL PREPARACION DE SUELO			33.268
5 PLANTACION			
5.1 Plantas	4000	32	128.000
5.2 Mano de obra plantacion (horas)	250	20	5.000
5.3 Reposicion de marras (5% S/Planta + Mano de obra	1	6.426	6.426
TOTAL PLANTACION			139.426
6 MALLA ANTIGRANIZO			
6.1 Malla antigranizo para 1 hectarea	1	140.000	140.000
TOTAL			394.548

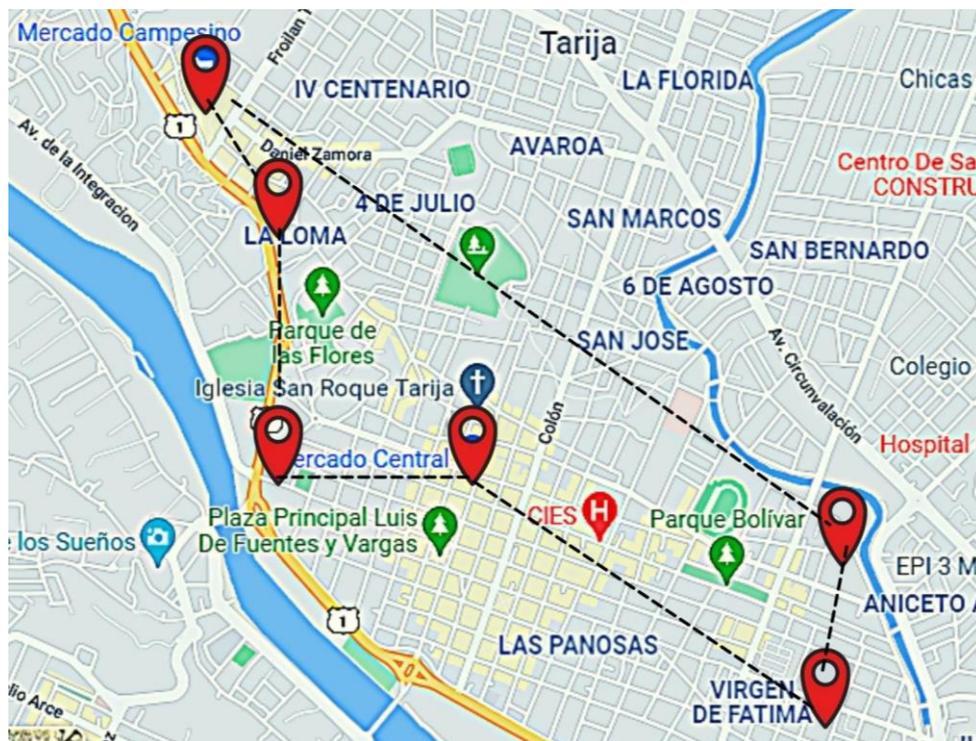
Fuente: Elaboración Propia en base al boletín Informativo - Agroalimentaria SERIDA, (2014).

CAPÍTULO IV

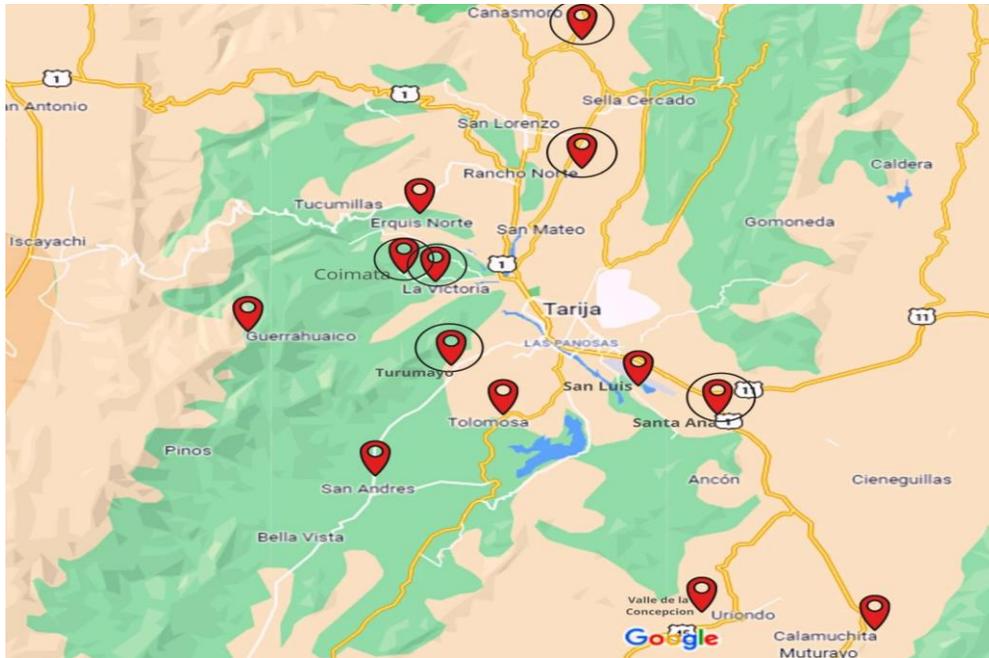
4. Localización, Materiales y Metodología

4.1 Localización

La presente investigación se la realizó en plena temporada de producción de arándano que comprende los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, donde se aprovechó que existe una mayor oferta del fruto en los mercados, el área de ejecución del estudio fue la provincia Cercado mas específicamente los mercados particulares, municipales, ferias comerciales, supermercados, tiendas y otros, que abastecen o comercializan el fruto de arándano a la población que pertenecen a los distritos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Por lo cual el segmento de consumidores y comercializadores de arándano son los ciudadanos/as residentes y que desarrollan su actividad económica dentro de estos distritos de la ciudad. Asimismo fue necesario para la investigación realizar entrevistas y recorridos fuera de la provincia Cercado para recolectar información del sector de productores ya que estos se ubican dispersamente como es el caso de Turumayo, Canasmoro, La Victoria, Erquiz Norte, Santa Ana y Coimata los cuales accedieron a la entrevista.



Lugares donde se realizó la entrevista y aplico la encuesta a Comercializadores y Consumidores de arándano dentro de los distritos 1, 2, 3,4, 5, 6 y 7 de la provincia Cercado.



Sitios donde se realizó la entrevista y aplico la encuesta a Productores de arándano que son Turumayo, Coimata, Canasmoro, La Victoria, Santa Ana y Erquis norte.

4.2 Materiales

Para la realización de la tesis se requirieron los siguientes materiales:

- Encuestas para recopilar la información de cada sector
- Información de los principales centros de producción de arándano en Tarija
- Folletos que se repartieron a los consumidores encuestados

Así mismo, se utilizaron los siguientes equipos:

- Computadora portátil
- Flash USB
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Libreta de apuntes
- Grabadora de voz

4.3 Tipo de investigación

El presente trabajo es definido como una investigación de tipo **exploratoria, descriptiva, explicativa y de campo**, ya que se indagó la incidencia y los valores que se manifiestan en una o más variables y al no existir investigaciones previas sobre nuestro tema de estudio, por lo tanto, fue necesario indagar y explorar observando los fenómenos tal y como se presentan en su contexto natural.

La investigación es **exploratoria** porque existe poca información sobre la producción, comercialización y consumo de arándano en la provincia Cercado. Los estudios exploratorios Según Zorrilla (1993), nos permiten aproximarnos a fenómenos desconocidos, con el fin de aumentar el grado de familiaridad y contribuyen con ideas respecto a la forma correcta de abordar una investigación en particular. Con el propósito de que estos estudios no se constituyan en pérdida de tiempo y recursos, es indispensable aproximarnos a ellos, con una adecuada revisión de la literatura. En pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, establecen el tono para investigaciones posteriores y se caracterizan por ser más flexibles en su metodología, son más amplios y dispersos, implican un mayor riesgo y requieren de paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador. El estudio exploratorio se centra en descubrir.

La investigación es **descriptiva** porque trata de explicar las características del mercado productor, comercializador y consumidor el cual que fue analizado. Los estudios descriptivos como explica Ander (1992), buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno.

La investigación es **explicativa** porque trata de conocer y explicar las características técnicas y requerimientos agronómicos para el cultivo de arándano. La investigación explicativa según Hernández (2006), tiene como objetivo ampliar el conocimiento ya existente sobre algo de lo que sabemos poco o nada. De esta forma se centra en los detalles, permitiéndonos conocer más a fondo un fenómeno. En resumen, lo que hace el investigador es partir de una idea general y entrar a analizar aspectos concretos en profundidad.

Se define como **investigación de campo** ya que se realizaron entrevistas de forma personal con los productores, comercializadores y consumidores de arándano a los cuales se les aplicó la encuesta. Según Arias (2006), la investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) sin manipular o controlar variable alguna claro está que en una investigación de campo también se emplea datos secundarios sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas a partir de los cuales se construye el marco teórico.

4.4 Metodología

El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudios contestar las interrogantes que se ha planteado las cuales son conocer las características técnicas del mercado productor, comercializador y consumidor de arándano y analizar la certeza de la hipótesis formulada. En la presente investigación se empleó un diseño “Cuasi experimental”, este tipo de investigación son conocidas también como investigaciones controladas, se caracterizan por una "recogida de datos realizada con esmero y a veces con un considerable control, pero sin la aleatorización de los experimentos o sin el muestreo probabilístico de las encuestas". Según Kish (1995), explica que estas investigaciones se caracterizan por la ausencia de aleatoriedad de las observaciones para asignar sujetos al grupo experimental y al de control, y en su campo de aplicación que casi nunca es un laboratorio sino la vida real. De tal manera se decidió trabajar de la siguiente forma para el análisis de cada sector.

Productores. Se realizaron y recorridos de observación a los principales centros de producción de arándano y que poseen mayor superficie cultivada, los cuales accedieron a las entrevistas y contestar las encuestas, siendo un N° de 6 productores de arándano que están ubicados en las cercanías de la provincia Cercado del departamento de Tarija como son Turumayo, La Victoria, Canasmoro, Erquiz Norte, Santa Ana y Coimata. Los demás productores existentes al poseer pequeñas parcelas de producción de arándano no quisieron brindar datos ni acceder a la entrevista realizada, posteriormente estos datos fueron analizados con tablas de frecuencias.

Comercializadores. Se realizaron recorridos a los diferentes centros de comercialización de arándano es decir mercados municipales, ferias, supermercados, tiendas y puestos ambulantes, pertenecientes a los distritos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la provincia Cercado, donde se utilizó la técnica

de observación para identificar a comercializadores de arándano los cuales son reducidos, posteriormente se los entrevistó y realizo la encuesta a casi la totalidad de estos expendedores que son N° 20 personas que desempeñan su actividad económica y laboral en estos sitios de igual manera los datos fueron analizados en tablas de frecuencia.

Consumidores. Haciendo el uso de la técnica de observación se pudo entrevistar a las personas que realizan la compra de arándano en los puntos de comercialización que se logró identificar, para facilitar la recolección de datos se definió realizarles la encuesta a los mismos ya que tienen mayor conocimiento sobre el fruto, para que no existan errores posteriormente, los cuales sumaron un N° de 50 consumidores de arándano que residen en los diferentes barrios pertenecientes a los distritos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la provincia Cercado del departamento de Tarija al mismo tiempo se les hizo entrega de folletos con información de los beneficios y aporte nutritivo para que tengan un mayor conocimiento.

4.5 Universo, Población y Muestra

Universo

El universo está representado por el número de empresas o productores, comercializadores y consumidores de arándano que residen en la provincia Cercado y sus cercanías como es el caso de algunos de los productores entrevistados.

Población bajo estudio

La población que participo del presente estudio son las siguientes

Productores

Productores encuestados	Ubicación
Marcal Consultores	Turumayo
Huerto Orgánico La abrita	La Victoria
Don Fernando Productos hortofrutícolas	Canasmoro
Arándanos de Erquiz	Erquiz norte
Arándanos del Valle	Santa Ana
Churos arándanos	Coimata

Comercializadores

Distrito	Lugar de Comercialización	Nº de Vendedores encuestados
1	Mercado el Molino	2
2	Mercado Central	3
3	Calle Sucre y Bolívar	1
	Calle Colon Palacio de justicia	1
	Calle Ingavi y Sucre.	1
4	La pampa	0
5	Mercado Bolívar	2
	Calle bolívar	1
	Feria Villa Fátima	3
	España y Belgrano	1
6	Mercado la loma	1
	Plaza San Juan Marcal	1
7	Mercado Campesino	3
total		20

Consumidores

Distrito	Barrio	Nº de Consumidores encuestados
1	El molino	10
2	San Roque	8
3	Las Panosas	8
4	La Pampa	0
5	Villa Fatima	10
6	La Loma	6
7	Campesino	8
total		50

Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de muestra se lo determino haciendo el uso del muestreo No probabilístico la cual es una técnica utilizada en la muestra estadística. Los individuos a investigar son seleccionados de forma no aleatoria. En este tipo de muestreo predominan aquellos individuos que al cumplir con cierta cualidad o característica, benefician la investigación. Dentro del muestreo no probabilístico se encuentra el muestreo discrecional conocido también como **muestreo por juicio o intencional**,

mediante esta técnica los sujetos se eligen para **conformar un grupo específico de personas que resultan más adecuadas para el análisis que otras.**

4.6 Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos

Revisión documental. Para Hurtado (2008), es una técnica en la cual se recurre a la información escrita ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros o como textos que en sí mismos constituyen los eventos del estudio. De acuerdo a Jiménez y Carrera (2002), la señalan como observación documental refiriéndose a la utilización de los documentos para obtener datos y/o analizarlos para analizarlos como objeto de estudio.

Observación directa. Según Tamayo (2007), es el proceso mediante el cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. Zapata (2006), redacta estas técnicas son procedimientos que utiliza el investigador para presenciar directamente el fenómeno que estudia, sin actuar sobre el esto es sin modificarlo o realizar cualquier tipo de operación que permita manipular a continuación se describen las técnicas utilizadas para el proyecto.

Entrevista. Como indica Corbetta (2007), opina que es una conversación provocada por un entrevistador con un número considerable de sujetos elegidos según un plan determinado. Como explica Sierra (1998), asegura que la entrevista es un instrumento eficaz y de gran precisión, puesto que se fundamenta en la investigación humana.

Encuesta. Según Zapata (2006), describe que la encuesta puede definirse como un conjunto de técnicas destinadas a reunir de manera sistemática datos sobre un determinado tema o temas relativos a una población a través de contactos directos o indirectos con los individuos que integran la población estudiada.

4.6.3 Diseño de las encuestas.

Para el sector de productores, se elaboró una encuesta la cual se encuentra en anexos, contiene preguntas dirigidas hacia los productores de arándano tales como: sus características demográficas edad y sexo, ubicación, cuantos años se dedica a este cultivo, tamaño de la superficie donde cultiva el fruto, rendimiento anual que obtiene de su producción, sistema y tipo de producción, variedades que produce en la actualidad, forma de propagación, como comercializa su producción ,precio de venta de 1 kg de producto en fresco, percepción del mercado y del precio, destino de la producción, considera rentable el cultivo, produce solo arándano o también otros cultivos, pertenece a alguna

organización pública o privada, por último se preguntó si existe apoyo o incentivos para los productores de arándano que existen en el departamento de Tarija. Estas encuestas fueron llevadas a cabo entre los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Para el sector de comercializadores, las encuestas que se desarrollaron se encuentran en la parte de anexos y contiene preguntas como lugar donde realiza la venta de arándano, rango de edad de los clientes consumidores del fruto, cantidad en kilogramos que vende en un día, precio que vende 1 kg de arándano, las bandejas de 125 g y 100g, considera accesible el precio para sus clientes, conoce los beneficios del fruto, de donde realiza la compra del fruto(proveedor), para su posterior comercialización, por último, se observó si se dedica únicamente a la venta de esta baya o comercializa también otras frutas. También se analizó las características demográficas (edad, sexo). Estas encuestas fueron aplicadas entre los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Para el sector de consumidores, se elaboró una encuesta que se encuentra en anexos la misma contiene preguntas como: características demográficas (edad, sexo), la forma de consumo, frecuencia de consumo, lugar donde realiza la compra, dinero que invierte, accesibilidad del precio, si tiene conocimiento acerca de todos los beneficios, la importancia y propiedades nutritivas que aporta el consumo de arándanos en nuestra dieta, también se analizaron las características físicas que los consumidores prefieren en el fruto al momento de su elección, tales como color, tamaño, si prefiere la producción orgánica o con aplicación de productos químicos y por último se estudió la procedencia del arándano que es consumido por la población tarijeña. Estas encuestas fueron aplicadas entre los meses de octubre, noviembre y diciembre.

4.7 Organización de la información.

Para facilitar el análisis de la información primaria inicialmente se eliminaron los datos erróneos encontrados en las encuestas, posteriormente se procedió a vaciar los datos recabados en tablas de distribución de frecuencias elaboradas para consumidores, comercializadores y productores, también se elaboraron gráficos para representar los resultados que fueron discutidos posteriormente.

Como indica Anton (2015), la distribución de frecuencias es una forma de ordenar datos estadísticos de forma que sea mucho más fácil poder comprender los resultados obtenidos. La tabla de frecuencias pues es un recurso estadístico que nos facilita la comprensión de datos. En dicho

instrumento a cada dato, o variable, se le es asignada una frecuencia. En esta tabla de frecuencias deben estar los datos colocados de forma ordenada pues así se podrá comprender de mejor manera. Para esto, se colocan en las columnas el número de ocurrencias que pertenece a cada uno de los valores. Estos pueden ser porcentajes o valores netos según los datos obtenidos.

4.8 Revisión documental

Con la revisión de fuentes primarias es decir las encuestas se conoció el panorama real y características del mercado productor, comercializador y consumidor de arándano de la provincia Cercado del departamento de Tarija; además se conoció algunas de las problemáticas, descontentos, limitaciones, expectativas, beneficios, entre otros de parte de estos sectores.

Con la revisión de fuentes secundarias se logró conocer la aspectos importantes sobre la producción, rendimiento, variedades cultivadas, requerimientos climáticos, manejo agronómico comercialización y otros aspectos importantes para lo cual fue necesario recabar información de instituciones públicas, privadas, nacionales e internacionales como ser: INE, IBCE, INTA, INDAP, CABAP, SERIDA, FAO, MARCAL Consultores, SEDAG, INIAF, FAUTAPO, Andean Blueberries, y otros que tienen relación o brindaron conocimientos sobre el cultivo de arándano muy necesarios para la elaboración del presente trabajo.

4.9 Procedimiento de análisis de datos

El proceso de obtención y análisis de datos e información comprendió las fases siguientes:

Fase I: Recopilación de información mediante revisión de libros, publicaciones, revistas, folletos, tesis e información virtual relacionada a arándanos; por ejemplo, sistemas de producción, manejo técnico agronómico, variedades, fertilización, uso de tecnologías como envases y embalajes, procesadoras y otros que se utilizan en países vecinos que tienen mayor experiencia en el cultivo como el caso de Chile y Argentina.

Fase II: Se realizaron recorridos y entrevistas a las principales empresas relacionadas a la producción y comercialización de arándano en las cercanías de la provincia Cercado, como: MARCAL consultores, Huerta la Abrita, Don Fernando Productos Hortofrutícolas y otros, la recopilación de información fue mediante encuestas y observación, se utilizó también una cámara fotográfica y grabadora de voz para facilitar la entrevista. De la misma forma fue necesario realizar

diversos recorridos a mercados, ferias, tiendas y otros donde se entrevistó a comercializadores y consumidores del fruto pertenecientes a la provincia Cercado.

Fase III: Se efectuó el proceso de revisión de la información obtenida de las encuestas aplicadas a productores, comercializadores y consumidores del fruto.

Fase IV. Elaboración de la información: para esta fase se realizó el diseño de tablas de frecuencias y gráficos elaborados en base a los datos recolectados, para la presentación de resultados.

Fase V. Discusión de los resultados: Esta fase comprende los resultados obtenidos con los antecedentes y el marco teórico para corroborar el estudio planteado.

4.10 Cronograma de actividades

Actividades	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación de información mediante revisión de libros, publicaciones, revistas, folletos, tesis e información virtual relacionada a arándanos																				
Recorridos, entrevistas y aplicación de encuestas a personas relacionadas con la producción, comercialización y consumo de arándano																				
Elaboración de la información, se revisó los datos recogidos y se elaboraron tablas para presentar los resultados de las encuestas																				

CAPÍTULO V

5. Resultados

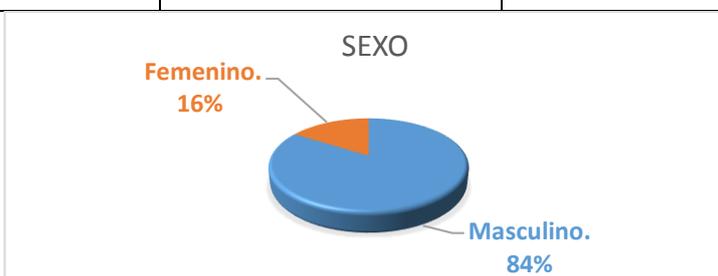
5.1 Encuesta a Productores de arándano en el departamento de Tarija.

Edad de Productores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 18-25 años.	-	-	-
- 26-45 años.	1	0.16	16
- 46 años en adelante.	5	0.84	84
Total	6	1	100



La mayoría de los productores de arándano del valle Central de Tarija respondieron el 84% tener más de 46 años, solo un 16% respondió tener entre 26 y 45 años de edad no se registraron productores jóvenes de 18-25 años.

Sexo.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Masculino.	5	0.84	84
- Femenino.	1	0.16	16
Total	6	1	100



La mayor parte de los productores de arándano son hombres representando un 84%, el restante 16% son mujeres las productoras de la baya, cabe recalcar que muchos de estos emprendimientos son familiares donde en muchos casos son las esposas las que se encargan del mantenimiento del cultivo y de la comercialización del fruto.

1.- ¿Ubicación de los centros de producción de arándano?

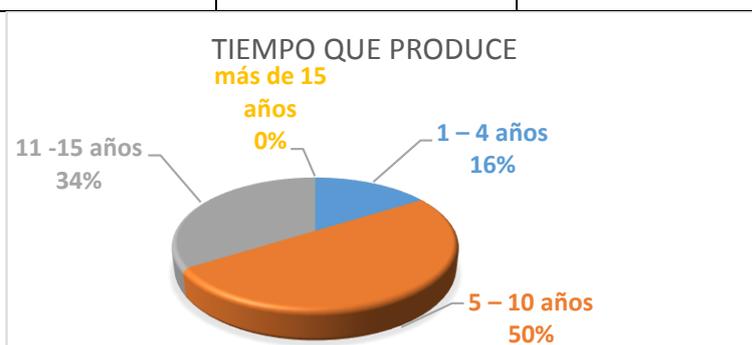
R.- La ubicación de los centros de producción a los que se realizó la entrevista son:

Turumayo
La Victoria
Canasmoro
Erquiz Norte
Santa Ana
Coimata

Fue necesario realizar recorridos fuera de la provincia Cercado para recolectar mayor información sobre la producción de arándano en el departamento de Tarija.

2.- ¿Desde hace cuánto tiempo que se dedica o comenzó con la producción de arándano?

Tiempo (años)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 1 – 4 años	1	0.16	16
- 5 – 10 años	3	0.50	50
- 11 -15 años	2	0.34	34
- más de 15 años	-	-	-
Total	6	1	100



Al ser un cultivo nuevo los productores respondieron el 34% que se dedican entre 11 - 15 años a cultivar este fruto, el 50% respondió que incursiono en la producción entre el intervalo de 5 - 10 años, por último el 16% produce arándano hace menos de 5 años.

3.- ¿Qué tamaño de superficie tiene su producción de arándano que cultiva actualmente?

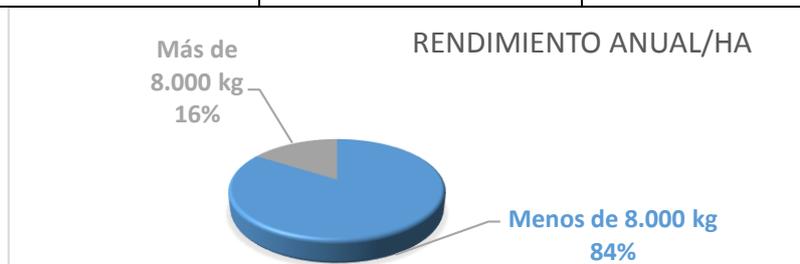
Tamaño de su producción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Menos de una hectárea	5	0.84	84
- 1 hectárea	-	-	-
- Más de una hectárea	1	0.16	16
Total	6	1	100



El 84% de los productores poseen pequeñas superficies de producción de menos de 1 ha, es decir 1.000 m², 1.500m², 2.500 m², 5000 m². El mayor productor representa el 16 % respondió que cuenta con casi 1,5 hectáreas de arándano cultivado lo que equivale a 15.000 m² de producción.

4. ¿Qué rendimiento obtiene de su producción anual de arándano?

Rendimiento anual/ha	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Menos de 8.000 kg	5	0.84	84
- 8.000 kg	-	-	-
- Más de 8.000 kg	1	0.16	16
Total	6	1	100



El 84% de productores respondieron que la producción que alcanzan está por debajo de los 8000 kg, a diferencia de la empresa MARCAL consultores que menciono tener una producción de 15 toneladas anuales de arándano representando el 16%.

5.- ¿Bajo qué sistema produce arándano?

Sistema de producción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Tradicional.	1	0.16	16
- Tecnificado.	5	0.84	84
Total	6	1	100



El 84 % de productores mencionaron que cuentan con sistemas de producción tecnificados es decir cuentan con riego tecnificado, malla antigranizo, mulching, y otros. El restante 16% de los productores encuestados produce el fruto de forma tradicional.

6.- ¿Qué tipo de fertilización emplea en su producción?

Tipo de fertilización	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Convencional.	2	0.34	34
- Orgánica.	4	0.66	66
Total	6	1	100



El 66% de los productores respondieron que produce arándano de forma orgánica empleando abonos naturales, vinagres, corteza de pino, aserrín y otros. El restante 34% respondió que produce arándano bajo un sistema convencional y dijeron que es necesario hacer aplicaciones en porcentajes muy bajos de productos químicos para controlar algunas enfermedades que afectan los cultivos y cubrir los requerimientos de la planta.

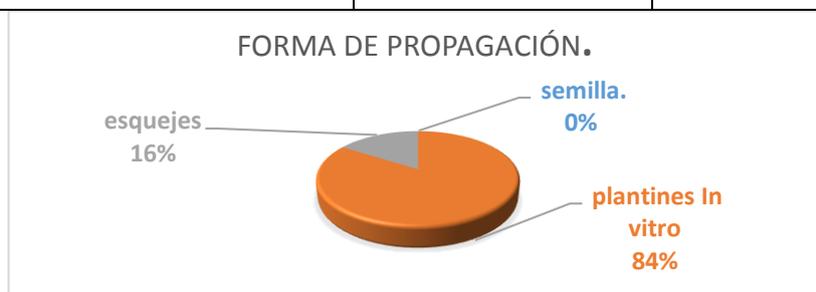
6.- ¿Qué variedades de arándano actualmente produce?

Variedad que cultiva.	Indicadores
- Misty.	6
- Biloxi.	3
- O'Neal.	4
- Duke.	-
- Gulf coast	1
- Bluecrips	2
- Jewel	2
- Millennia	1
- Otros	1

De acuerdo a las encuestas la variedad más cultivada en el departamento de Tarija es la variedad Misty que los 6 productores producen, le sigue la variedad O'Neal que 4 productores la cultivan, luego se encuentra la variedad Biloxi 3 productores la poseen, las variedades Bluecrips y Jewel 2 productores la cultivan. Una nueva variedad que los productores introdujeron es San Joaquín.

7.- ¿Cuál es la forma de propagación que usted emplea en su cultivo de arándano?

Forma de propagación.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Propagación por semilla.	-	-	-
- Propagación In vitro	5	0.84	84
- Propagación por esquejes.	1	0.16	16
Total	6	1	100



El 84 % respondió que para la propagación del cultivo y para el cambio de plantas improductivas se emplea plantas certificadas producidas en laboratorios in vitro. El 16% respondió emplear esquejes para la propagación de sus cultivos.

8.- ¿En qué forma usted comercializa el arándano que produce?

Estado del fruto.	Nº de productores
- Fresco	6
- Procesado	2
- Congelado	1

Los 6 productores dijeron vender el producto fresco al ser el método más fácil para comercializarlo y genera mayores ganancias. El único productor y principal de la provincia Cercado que comercializa arándano congelado, es Marcal consultores al tener una mayor producción si cuenta con cadena de frío además de galpón para realizar el empaque y posteriores envíos a nivel nacional. Dos productores comentaron que procesan los frutos para la elaboración de dulces, mermeladas, jugos como el ArandaUva, vinagre de arándano y otros.

9.- ¿A qué precio vende el kilogramo de arándano fresco?

Precio de 1 kg fresco	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 60 bs	1	0.16	16
- 70 bs	3	0.50	50
- 80 bs	2	0.34	34
total	6	1	100



Los productores de arándano venden el kg de arándano fresco a 60 bs el 16%, le sigue los productores que ofertan el fruto a 70 bs con un 50%, por último el 34% vende el fruto a 80 bs, estos precios varían de acuerdo a la temporada, presentación, cantidad, calidad, lugar de venta y otros factores que influyen en los costos del fruto, a nivel nacional estos precios se elevan a 100 – 120 bs en algunos supermercados de los demás departamentos de Bolivia debido a los gastos de transporte.

10.- ¿Según su percepción cómo ha variado el precio de sus productos desde el último año?

Estado del mercado.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Positivo	2	0.34	34
- Negativo	1	0.16	16
- Estable.	3	0.50	50
Total	6	1	100



El 50 % de productores respondieron que los precios se mantuvieron estables, el 34% dijo que hubo un cambio positivo, sin embargo, el 16% de productores que venden grandes cantidades o que comercializan el fruto a nivel nacional respondieron que sus precios disminuyeron negativamente debido a la competencia que ejercen los países de Perú y Argentina que en los últimos años empezaron a ingresar arándano al mercado nacional.

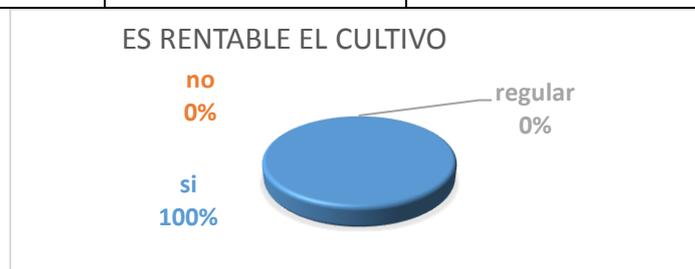
11.- ¿En qué forma comercializa su producto, sea fresco o procesado?

Forma de venta	Nº de Productores
- Por pedido.	4
- Mercado local.	6
- Mercado nacional.	2
- Exportación.	-

Los 6 productores comercializan el fruto directamente en los mercados locales, 4 de estos productores indicaron realizar ventas por pedido. De igual forma 2 productores comentaron que realizan envíos vía terrestre y aérea a los demás departamentos como La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, Sucre.

12.- ¿Considera usted que el arándano es un cultivo rentable?

Es rentable el cultivo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si	6	1	100
- No	-	-	-
- Regular	-	-	-
Total	6	1	100



El 100% de productores respondieron que es un cultivo rentable la producción de arándano, debido a que el fruto es comercializado a buenos precios y tiene una buena demanda en los mercados, pero se debe tomar en cuenta que para esta producción se realiza antes una gran inversión económica inicial y recién al tercer año se obtienen las primeras cosechas.

13.- ¿Se dedica únicamente a la producción de arándano o produce algún otro cultivo?

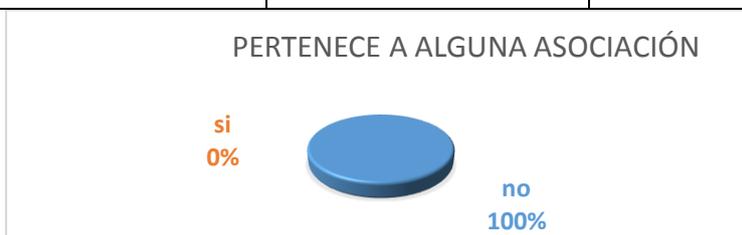
Que productos cultiva	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
Únicamente arándano	-	-	-
Produce otros cultivos	6	1	100
Total	6	1	100



La totalidad el 100 % de los productores produce otros tipos de cultivos como fresas, zarzamoras, uva, frutilla, manzana, hierbas medicinales, nuez, espárragos y otras hortalizas.

14.- ¿Pertenece a alguna asociación, y si pertenece cual es el nombre de su asociación?

Pertenece a alguna asociación	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si	-	-	-
- No	6	1	100
	6	1	100



Los productores respondieron el 100% que son productores independientes ya que en la actualidad no se encuentran vigentes los proyectos que apoyaban este cultivo. Los productores necesitan la creación de alguna organización para poder articularse y crear cadenas productivas.

15.- ¿Cree usted que existe apoyo e incentivo para la producción de arándanos en el departamento de Tarija?

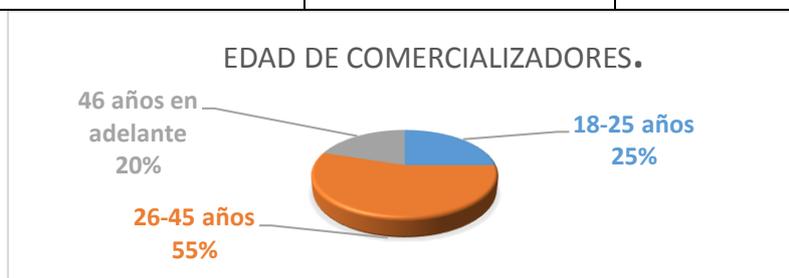
Existe apoyo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si			
- No	6	1	100
Total	6	1	100



R.- El 100% de productores dijeron que no existe apoyo para la producción de arándano, sin embargo, se sabe que en la institución SEDAG produce plantines in vitro certificados también la facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales está apoyando la producción de arándano con un programa de investigación a cargo de las Cuencas Pedagógicas de Yesera.

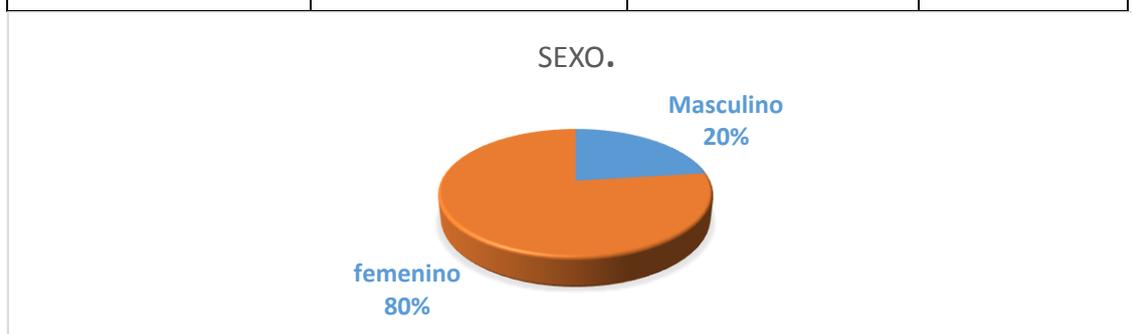
5.2 Encuesta a Comercializadores de arándano en el departamento de Tarija

Edad de los comercializadores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 18-25 años.	5	0.25	25
- 26-45 años.	11	0.55	55
- 46 años en adelante.	4	0.20	20
Total	20	1	100



La población que se dedica a la comercialización de arándano en la provincia Cercado el 55% oscila entre los 26-45 años, le sigue el 25% de comercializadores que tienen entre 18 - 25 años, por último el 20% de los encuestados respondió tener más de 46 años.

Sexo:	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Masculino.	4	0.20	20
- Femenino.	16	0.80	80
Total	20	1	100



La población que mayormente se dedica a la comercialización del fruto arándano en nuestra región es representada el 80% por mujeres, a diferencia de los hombres que tienen una participación del 20% en la comercialización del fruto.

1.- ¿Dónde usted realiza la comercialización del arándano?

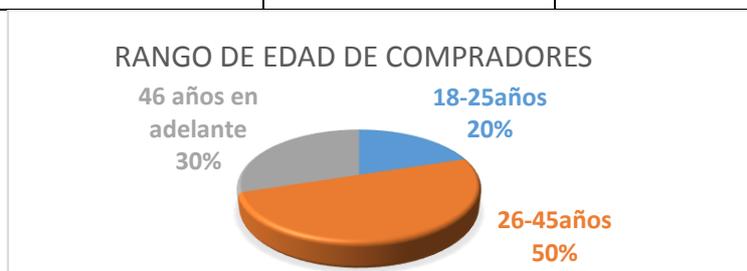
Lugar de venta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Mercado.	5	0.25	25
- Supermercado.	2	0.10	10
- Tienda de barrio.	2	0.10	10
- Ferias.	7	0.35	35
- Otros	4	0.20	20
Total	20	1	100



La mayoría de comercializadores el 35% venden el fruto en las ferias, seguido del 25% que oferta el fruto en mercados de la provincia Cercado, el 20% son ambulantes, los comercializadores de tiendas de barrio y supermercados cada uno representa el 10% del total de comercializadores encuestados.

2.- ¿Generalmente en que rango de edad se encuentran los consumidores de arándano?

Rango de edad de consumidores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 18-25 años	4	0.20	20
- 26-46 años	10	0.50	50
- 46 años en adelante	6	0.30	30
Total	20	1	100



El 50% de los compradores de arándano son personas de 26-45 años de edad, Seguido del 30% que tienen 46 años en adelante representando, por último el 20 % de los vendedores dijo que la población joven de 18-25 años realiza la compra y tiene mucho interés por consumir el fruto.

3.- ¿Cuál es la cantidad de arándano que usted comercializa en un día?

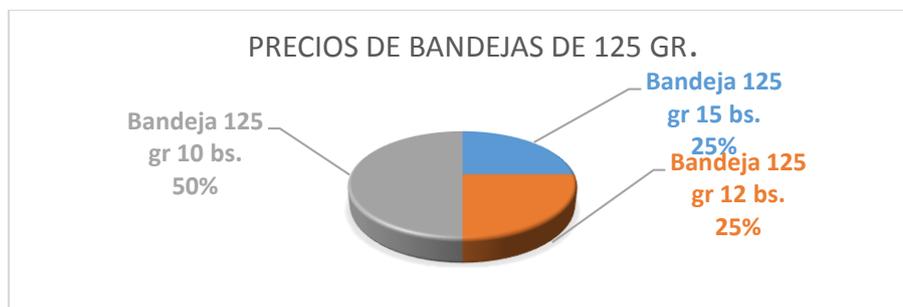
Cantidad que vende en 1 día	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 1 -2 kg	10	0.50	50
- 3- 4 kg	6	0.30	30
- Más de 5 kg	4	0.20	20
Total	20	1	100



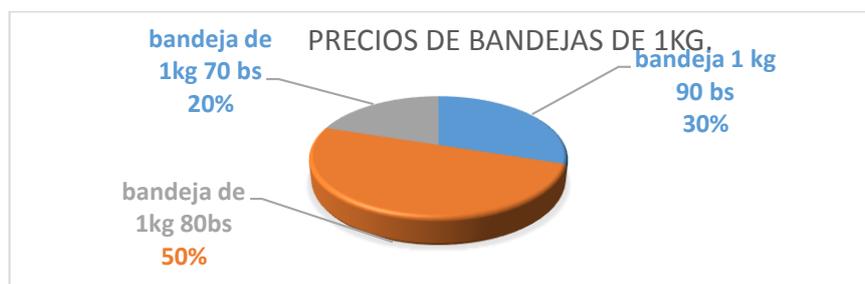
El 53% de vendedores dijo que en un día venden de 1-2 kg, le sigue el 27 % que vende de 3-4 kg/día, para concluir el 20 % respondió que vende más de 5 kg/día, la cantidad varía de acuerdo al destino que se le dará al fruto como consumo fresco, negocios o procesamiento del fruto

4.- ¿A qué precio oferta usted el kilogramo de arándano, las bandejas de 125 g?

Precios de bandejas de 125 gr.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Bandeja 125 gr 15 bs.	5	0.25	25
- Bandeja 125 gr 12 bs.	5	0.25	25
- Bandeja 125 gr 10 bs.	10	0.50	50
Total	20	1	100



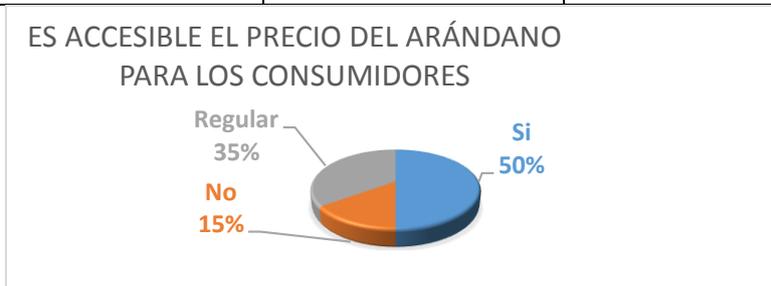
Precios de bandejas de 1kg.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Bandeja de 1 kg 90 bs.	6	0.30	30
- Bandeja de 1 kg 80 bs.	10	0.50	50
- Bandeja de 1 kg 70 bs.	4	0.20	20
Total	20	1	100



El 25 % oferta las bandejas de 125 g a 15 bs, el otro 25% lo oferta a 12 bs por último el 50% y la vende las bandejas de 125g a 10 bs. Por otro lado el kg de arándano el 50% lo vende a 80 bs, le sigue el 30% que venden el kg en 90 bs, por último el 20% comercializa el kg del fruto en 70 bs. El estudio se realizó en plena temporada cuando los precios son más accesibles en otras temporadas los precios se elevan en los mercados.

5.- ¿Desde su punto de vista es accesible el precio del arándano para los consumidores del departamento de Tarija?

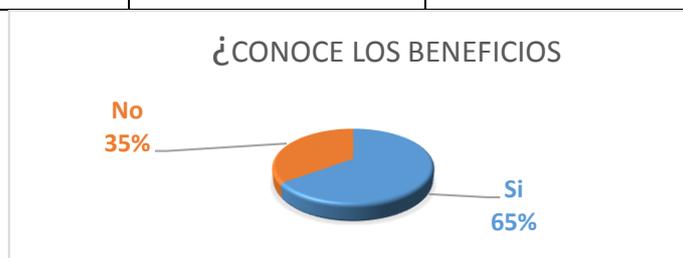
Es accesible el precio	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si	10	0.50	50
- No	3	0.15	15
- Regular	7	0.35	35
Total	20	1	100



El 50% respondió que percibe un precio accesible del fruto para consumidores, atribuyéndole y comparando con los beneficios y cualidades que brinda el fruto, el 35% considera el precio regular, el restante 15% dijo que son precios elevados para la población.

6.- ¿Conoce los beneficios que brindan los arándanos en la salud?

Conoce los beneficios	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si	13	0.65	65
- No	7	0.35	35
Total	20	1	100



El 65 % de comercializadores afirmaron conocer las propiedades nutritivas y beneficios que brinda el fruto y mencionando alguno de ellos. El restante 35% dijo desconocer las cualidades y bondades del fruto que comercializa.

7.- ¿De dónde usted compra el arándano para su comercialización?

Proveedor del fruto	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Productor	8	0.40	40
- Intermediario	7	0.35	35
- Otros	5	0.25	25
Total	20	1	100



El 40% compra directo de los productores locales, le sigue el 35% que compra de intermediarios sin conocer el origen de la fruta, por último el 25% compra el fruto de otros lugares (contrabando). Cabe destacar que se observó gran cantidad de arándano argentino en los mercados de la provincia Cercado afectando la economía de los productores locales.

8.- ¿Comercializa usted otros productos aparte de arándano?

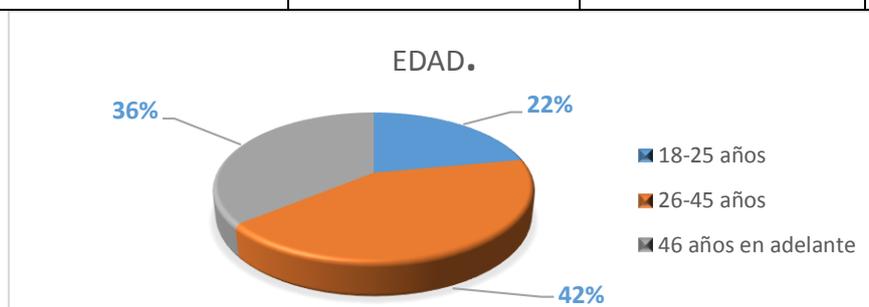
Vende otros productos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si	16	0.80	80
- No	4	0.20	20
Total	20	1	100



El 80% de comercializadores encuestados respondieron que ofertan otras frutas como frutilla, zarzamora, fresa, ciruelo, uva, durazno y demás aparte de arándano, el restante 20% de encuestados respondió que se dedica únicamente a vender el fruto de arándano.

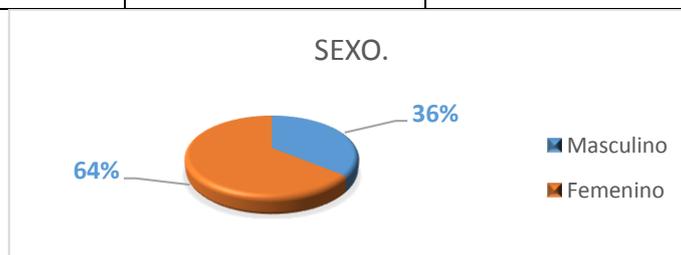
5.3 Encuesta a Consumidores de arándano en el departamento de Tarija

Edad del consumidor	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 18-25 años.	11	0.22	22
- 26-45 años.	21	0.42	42
- 46 años en adelante.	18	0.36	36
Total	50	1	100



El 42% de consumidores tienen edades entre los 26 - 45 años representando, le sigue con el 36% las personas que tienen 46 años en adelante, para concluir los jóvenes que oscilan entre los 18 - 25 años mostraron también una importante participación en el consumo del fruto con el 22%.

Sexo.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Masculino.	18	0.36	36
- Femenino.	32	0.64	64
Total	50	1	100



La población femenina notablemente presenta mayores registros de consumo de arándano representando el 64%, a diferencia de varones que representan el 36%, esto quizás es debido a que las mujeres son las que mayormente realizan las compras siendo estas las entrevistadas a diferencia de los varones. Otra razón puede ser que las mujeres tienen mayor interés por el cuidado de su salud y belleza aprovechando los grandes beneficios que presenta el consumo de arándano.

1.- ¿Consume el arándano dentro de su dieta?

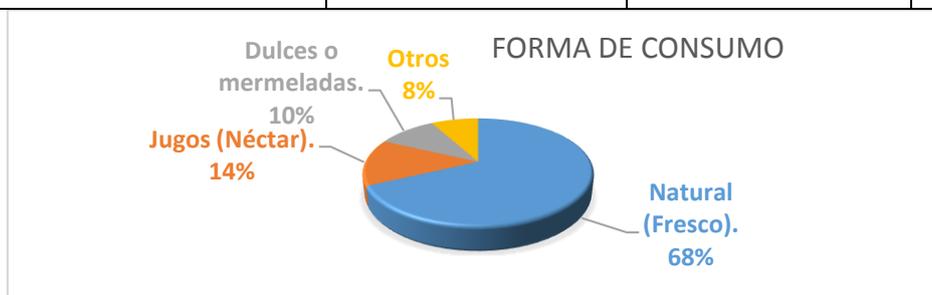
Consume arándano	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si.	50	1	100
- No.	0	0	0
Total	50	1	100



Como se mencionó anteriormente la población a la que se realizó la encuesta son consumidores frecuentes de arándano que fueron seleccionados mediante la observación, por eso se obtuvo un resultado contundente de participación donde el 100% afirmó consumir arándano.

2.- ¿En qué forma consume el arándano?

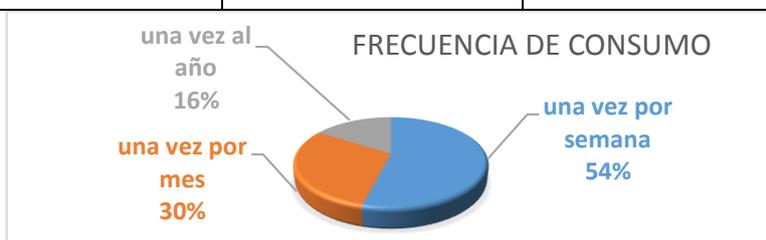
Forma de consumo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Natural (fresco).	34	0.68	68
- Jugos (néctar).	7	0.14	14
- Dulces o mermeladas.	5	0.1	10
- Otros (deshidratado)	4	0.08	8
- Total	50	1	100



Los consumidores de arándano respondieron el 68% consume el fruto en fresco, le sigue con 14% las personas que consumen el fruto en jugos, en dulces o mermeladas representan el 10%, para finalizar los encuestados respondieron que consumen arándano deshidratado un 8% respectivamente.

3.- ¿Con qué frecuencia consume el arándano en su dieta?

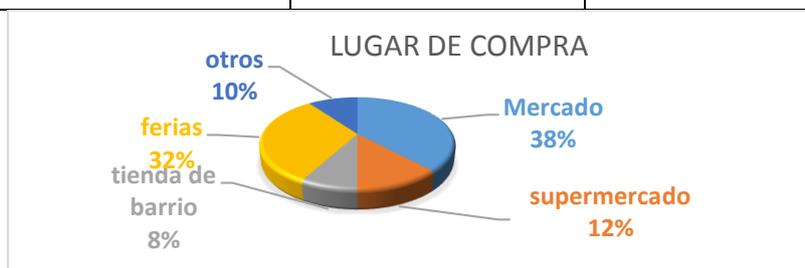
Frecuencia de consumo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Una vez por semana.	27	0.54	54
- Una vez por mes.	15	0.3	30
- Una vez al año.	8	0.16	16
Total	50	1	100



El 54% de encuestados tiene una frecuencia de consumo de una vez por semana, seguido del 30% que consume arándano una vez al mes, por último están los que consumen el fruto al menos una vez al año representando el 16% del total de encuestados.

4.- ¿Generalmente donde realiza la compra del arándano que consume?

Lugar de compra.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Mercado.	18	0.38	38
- Supermercado.	6	0.12	12
- Tienda de barrio.	4	0.08	8
- Ferias.	16	0.32	32
- Otros.	5	0.10	10
Total	50	1	100



El 38% realiza la compra en mercados, el 32% compra el fruto de ferias, los que compran en supermercados el 12%, el 10% compra de ambulantes, por último en tiendas de barrio un 8%.

5.- ¿Generalmente que cantidad compra de arándano semanalmente?

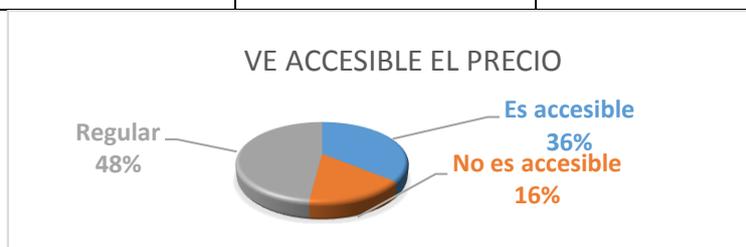
Cantidad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- 125 g	32	0.64	64
- 500 g	11	0.22	22
- 1 kg	7	0.14	14
Total	50	1	100



La población encuestada respondió así el 64% de los encuestados compran bandejas de 125 g, seguido del 22 % que respondió comprar 500 g, por último, los consumidores que compran más de 1 kg de arándano representan el 14%. Estas cifras varían de acuerdo al destino que se le dará a la fruta y el tamaño de las familias.

6.- ¿Para usted es accesible el precio del arándano que consume?

Accesibilidad del precio.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Es accesible.	18	0.36	36
- No, es accesible.	8	0.16	16
- Regular.	24	0.48	48
Total	50	1	100



El 48% respondió que el precio es regular para su bolsillo, el 36% dijeron que son accesible los precios en que ofertan el fruto atribuyendo las bondades y beneficios del fruto, por último el 16% de los encuestados dijo no estar conforme con los precios y los perciben elevados.

7.- ¿Conoce usted los beneficios, la importancia y propiedades nutritivas que aporta el consumo de arándanos en nuestro organismo y para nuestra salud?

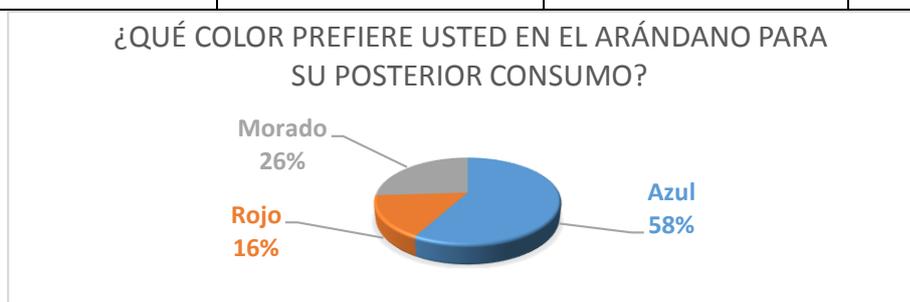
Conoce los beneficios.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Si conozco.	37	0.74	74
- No tengo conocimiento	13	0.26	26
Total	50	1	100



El 74% de consumidores afirmo conocer algunos de los beneficios y bondades que aporta el consumir arándano, siendo esta una de las razones para su consumo. El 26% desconoce o tiene muy poco conocimiento del aporte que brinda el consumo de arándanos en nuestra salud.

8.- ¿Qué color preferiría usted que tenga arándano para su posterior consumo?

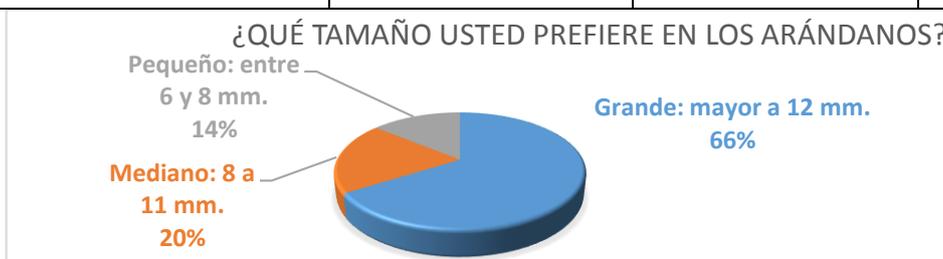
Color de preferencia	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Azul.	29	0.58	58
- Morado.	8	0.16	16
- Rojo.	13	0.26	26
Total	50	1	100



58% del total de encuestados prefiere arándanos azules, seguido del 26% de consumidores que le gustaría consumir arándanos “rojos”, por último el 16 % de encuestados dijo que prefiere el arándano de color morado.

9.- ¿Qué tamaño usted prefiere en los arándanos al momento de elección para su posterior compra?

Tamaño de preferencia	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Grande: 15 mm.	33	0.66	66
- Mediano: 10 mm.	10	0.2	20
- Pequeño: entre 8 mm.	7	0.14	14
Total	50		100



El 66% de consumidores prefiere arándanos grandes, el 20% opta por frutos medianos, por último el 14% de consumidores prefiere bayas pequeñas, los factores para elegir el tamaño es el uso que se lo dará al fruto como ser consumo en fresco, pastelería, repostería, jugos, etc.

10.- ¿Prefiere usted consumir arándanos producidos de forma orgánica o prefiere arándanos producidos con la aplicación de productos químicos?

Producción orgánico o químico	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Arándano orgánico	42	0.84	84
- Arándano químico	8	0.16	16
Total	50	1	100

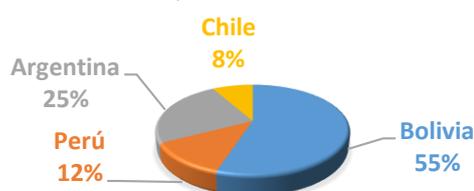


El 84% de consumidores muestra preferencia por arándanos orgánicos, el restante 16% respondió que podría consumir arándanos producidos con la aplicación de productos químicos.

11.- ¿Qué procedencia tienen los arándanos que adquiere para su posterior consumo?

País de procedencia	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia %
- Bolivia	27	0.54	54
- Perú	6	0.12	12
- Argentina	12	0.24	24
- Chile	4	0.08	8
Total	50	1	100

QUE PAÍS DE PROCEDENCIA TIENEN LOS ARÁNDANOS QUE USTED ADQUIERE PARA SU POSTERIOR CONSUMO?



Los consumidores compran mayormente arándano producido en Bolivia el 54%, seguido del arándano argentino que representa el 24 % que gran parte de este entra por contrabando y representa una fuerte competencia debido a que se oferta a precios más bajos debido a la crisis que atraviesa el país vecino, en los últimos años también se observó el ingreso de arándano de Perú y Chile en nuestros mercados, aunque no es muy consumido en nuestro medio y llega en pocas ocasiones debido a las largas distancias desde estos países para transportarlos, teniendo resultados del 12% y 8 % respectivamente para cada país.

5.4 Discusiones

Características del Mercado de arándano

El mercado de arándano en el departamento de Tarija, está caracterizado por ser un oligopolio, que es la forma de mercado en el que la oferta se encuentra concentrada en más de dos ofertantes, y la demanda proviene de una multitud. Esto es debido a que existen alrededor de 14 productores de arándano azul, muchos de estos se dedican a producirlo en pequeña escala y con procedimientos artesanales, siendo pocas las empresas que comercializan el producto fuera del departamento.

En la provincia Cercado encabezando la producción de arándano se ubica “Marcal” Consultores la cual es una de las empresas pioneras del cultivo en Tarija la misma también brinda asesoramiento técnico a nuevos productores debido a su extensa experiencia, seguido se puede nombrar a Huerta Orgánica “La Abrita”, Don Fernando Productos Hortofrutícolas y servicios turísticos, Churos arándanos de Coimata entre los más importantes. Se recabo información que en el Valle Central de Tarija existen más de 20 pequeños productores situados en las provincias Méndez en el Rincón de la Victoria, Erquiz, Guerrahuayco, Tolomosa, en la provincia Avilés en Santa Ana, Valle de la Concepción y San José de Charaja, en la provincia Arce en Padcaya y Emborozu, los cuales son cultivos pequeños de menos de 1/2 ha, muchos de estos cultivos son fruto del proyecto que llevo a cabo la gobernación de Tarija y Marcal, estos pequeños productores distribuyen el arándano producido en los mercados locales de Tarija.

Entre las grandes empresas productoras de arándano existentes en el departamento de Tarija podemos mencionar a Andean Blueberries y Huayco “Frutos del bosque” los cuales están situados en la Provincia O’connor estos no pudieron ser entrevistados, pero se tiene conocimiento que producen arándano de forma industrial ya que poseen grandes extensiones del cultivo, realizan envíos a los demás departamentos como La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Sucre.

Se puede deducir que existe un gran mercado para comercializar el fruto el cual podría ser aprovechado por nuestros agricultores para esto es necesario conformar asociaciones para que los productores estén organizados y se puedan crear cadenas productivas para llegar a los demás departamentos.

Análisis del Mercado Productor

En Tarija de acuerdo a la información recabada de los principales productores de arándano, gran parte de estos son personas mayores de 46 años, la mayoría son varones los que se dedican a la producción de arándano, las ubicaciones de estos cultivos son Turumayo, La Victoria, Canasmoro, Erquiz Norte, Santa Ana y Coimata donde se pudo acceder a realizar la entrevista, la mayoría de estos productores se dedican al cultivo hace 5-10 años otros expresaron tener una experiencia de 12 años hasta 14 años el más antiguo, la mayoría de estos posee pequeñas superficies de cultivo desde 1000m² hasta menos de 5000m², el principal productor de Cercado comento tener 1,5 ha del cultivo, los pequeños productores al tener una pequeña producción obtienen un rendimiento de entre 1000 kg – 2000 kg/año comentaron que la fruta cosechada es para consumo familiar y para el mercado local, el productor que cuenta con mayor producción comento que tiene un rendimiento de casi 15000 kg/año, la mayoría de los productores cuenta con un sistema tecnificado de producción para la cual se hace una importante inversión inicial en riego, fertilización, malla antigranizo, alambrados y otras exigencias del cultivo.

Casi la totalidad de los productores en Tarija cultivan arándanos de forma orgánica sin hacer la aplicación de productos químicos ya que estos son los que contaminan la fruta, los productores realizan la propagación del cultivo con plantines que deben ser certificados en su mayoría, solo un productor comento que producía plantines en su propio laboratorio in vitro, todos estos productores venden el arándano en estado fresco seguido de algunos que realizan la transformación e industrialización del fruto en jugos y mermeladas un productor al contar con cadenas de frio realiza la venta de arándano congelado, los precios en que venden 1 kg de arándano varía entre 60, 70 y 80 bs dependiendo esto de muchos factores (presentación, cantidad, temporada, destino), la mayoría de estos productores percibe una variación del precio de forma estable, la mayoría venden su producción en el mercado local, seguido de realizar las ventas por pedido y también algunos realizan envíos a otros departamentos como La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Sucre vía terrestre y aérea.

La mayoría de los productores dijo que es un cultivo rentable el arándano aunque también cultivan otros productos en algunos casos como uva, manzana, frambuesa, zarzamora, frutilla, hierbas medicinales y otras hortalizas, mencionaron que antes si existía apoyo por parte de la gobernación para estos cultivos pero en la actualidad no, de igual forma comentaron que antes existían asociaciones como AFRUTAR y la Asociación de

Productores de Arándano de Bolivia que apoyaba esta producción pero de igual forma quedo fuera de servicio. Cabe señalar que estas instituciones son muy importantes para apoyar y organizar a los actuales y futuros productores de arándano con el objeto de mejorar la producción en el departamento y crear cadenas productivas y de comercialización más fuertes. Cabe señalar que existen productores importantes los cuales están situados en la provincia O'Connor que son "Andean Blueberries" y "Huayco Tradición del bosque" los cuales en los últimos años aumentaron notablemente su producción al obtener buenos resultados del cultivo en la zona estas empresas realizan envíos a todo el mercado nacional.

Análisis del Mercado Comercializador

De acuerdo a la información recabada de los comercializadores de arándano en la provincia Cercado, los resultados demográficos de estas son personas en su mayoría de sexo femenino, oscilan entre las edades de 26-46 años, la mayor parte realiza su actividad laboral en los mercados seguido de ferias, dijeron vender entre 1-2 kg diariamente algunas venden mayor cantidad hasta 5 kg diarios, la mayor parte de sus clientes son personas entre 26-46 años, los precios son muy variables entre 60, 70 y 80 bs el kg, y entre 10-12-15 bs las bandejas de 125g, dependiendo esto de la presentación, temporada, cantidad que compra, procedencia del fruto y lugar donde oferta (mercado, supermercado, ferias), los vendedores ven un precio justo para el fruto dado a la complejidad y costo que conlleva la producción de arándano, además muchos de los encuestados conocen y le atribuyen los beneficios que brinda el consumo del fruto a nuestra salud. La mayor parte de los comercializadores tiene trato directo con los productores tarijeños, luego se encuentran los que compran de intermediarios, también se observó que muchos vendedores comercializan arándano de contrabando debido a la crisis económica que atraviesa el país, por último, la mayoría de encuestados respondió que vende diferentes frutas aparte de arándano muy pocas se dedican a vender este producto de forma exclusiva. Cabe mencionar que en los mercados de la provincia Cercado se observaron gran cantidad de arándano procedente de otros países como Argentina y Perú. El arándano producido en Tarija es orgánico y posee mejor calidad que los importados de otros países debido a factores del suelo y clima muchas veces este fruto no es valorado y prefieren comprar arándano de contrabando por tener este menor precio o comprar otras frutas de menos costo. Se recomienda crear cadenas de comercialización con puntos fijos y de mayor abastecimiento con las medidas de manejo e higiene recomendadas para el fruto para

mejorar su accesibilidad ya que la mayoría de los vendedores de arándano realizan un comercio informal.

Análisis del Mercado Consumidor

En Cercado según la encuesta realizada a los consumidores de arándano, se puede deducir que los encuestados comienzan a consumir arándano en mayor proporción a partir de los 26 años en adelante, las mujeres compran mayor cantidad de arándano que los hombres, la población prefiere consumir el fruto en fresco en mayor cantidad que un procesado, la población de consumidores realiza la compra por lo general cada semana, la mayoría de la gente compra el arándano de los mercados locales seguido de ferias, en muchos casos la gente compra pocas cantidades para su consumo 125g, algunos compradores exigen mayores cantidades cuando tienen familias grandes negocios, o para procesar el fruto. En cuanto a los precios la mayoría respondió que son regularmente accesible, la mayor parte de consumidores conoce algunos beneficios del consumo en nuestra salud, los encuestados prefieren arándano de color azul uniforme, el diámetro preferido son grandes mayor a 1.5 cm, la gente prefiere el fruto producido de forma orgánica, por último la población respondió que consume arándano producido en Bolivia pero hay un importante número que compra el fruto de otros países sin hacer caso a la procedencia del mismo.

Cabe mencionar que el arándano producido en el departamento de Tarija es un producto fresco y orgánico a diferencia del arándano que viene importado de otros países el mismo que muchas veces es producido con la aplicación de muchos productos químicos además de que a esta fruta se le aplican conservantes para que duren los largos viajes y se conserven mayor tiempo en los mercados. Cada vez más gente se muestra interesada en consumir el fruto generando una demanda positiva para los productores locales de arándano.

Conclusiones

- Los productores de la provincia Cercado y sus alrededores son relativamente nuevos, el más antiguo cultiva arándano hace 14 años.
- La mayor parte de los productores de arándano en Tarija poseen pequeñas superficies del cultivo, son pocas las empresas que cultivan el fruto de forma industrial.
- La mayoría de los productores de arándano cuenta con sistemas tecnificados de producción para la cual se realiza una importante inversión económica para el gasto de plantas, instalación del sistema riego, fertilización, malla antigranizo, alambrados y otras exigencias del cultivo.
- Los productores de arándano en Tarija producen arándano de forma orgánica evitando hacer el uso y aplicación de productos químicos como fertilizantes, herbicidas, insecticidas los cuales contaminan la fruta.
- La variedad de arándano más cultivada en Tarija es la variedad Misty, seguida de la variedad O'Neal, por último la variedad Biloxi también presenta una gran importancia.
- El arándano producido en el departamento de Tarija es un producto fresco a diferencia del arándano que viene importado de otros países el mismo que muchas veces es producido con la aplicación de productos químicos, además de que a esta fruta se le aplican conservantes para que dure los largos viajes y se conserven mayor tiempo en los mercados.
- Se deben emplear plantines certificados producidos in vitro libre de enfermedades y patógenos, los esquejes no son muy convenientes por su vigorosidad y enfermedades que en algunos casos presentan.
- El mercado comercializador de arándano está conformado en su mayoría por mujeres que oscilan entre las edades de 26 - 45 años que realizan su actividad económica en diferentes sitios como mercados, ferias, tiendas y otros de la provincia Cercado.
- La mayoría de comercializadores adquieren el fruto para su posterior venta directamente de los productores de arándano existentes en el departamento de Tarija.

- En la provincia Cercado el arándano se comercializa a un precio accesible con relación a otros departamentos, donde los precios se elevan hasta 100 – 120 bs por un kg.
- El mercado consumidor de arándano de la provincia Cercado está representado en su mayoría por mujeres que son las que compran más arándano en relación con los hombres estos entrevistados oscilan entre las edades de 46 años en adelante.
- Los consumidores de arándano en Cercado demostraron tener una preferencia por consumir el fruto es estado fresco con mayor frecuencia que en jugos o dulces.
- Muchos de los consumidores atribuyeron que su consumo de arándano se debe a los beneficios que brinda el fruto en la salud, se sienten motivados por esta razón.
- Las características técnicas que prefieren los consumidores tarijeños en el arándano son frutos de color azul uniforme, diámetro de preferencia grandes mayores a 1.5 cm, y frutos producidos de forma orgánica.
- Los consumidores respondieron que se sienten atraídos por el arándano producido en nuestra región ya que este presenta buena calidad visible y organoléptica a diferencia del arándano de otros países.

Recomendaciones

- A los futuros productores de arándano se recomienda alternar al menos dos variedades diferentes para mejorar la polinización y producción de frutos en sus cultivos.
- A los productores de arándano se recomienda emplear plantines certificados y que sean producidos en laboratorios in vitro ya que estos crecen en ambientes controlados y están libres de enfermedades que podrían atacar al cultivo en un futuro.
- A los futuros productores se recomienda antes realizar un análisis de suelos y del agua de riego, para cumplir con los requerimientos edafoclimáticos de la variedad que se empleara en el cultivo de arándano al ser estos factores importantes en el desarrollo de la producción.
- A los productores de arándano se les recomienda proteger los cultivos de arándano ya que se hace una importante inversión económica es necesario instalar malla antigranizo y contar con sistemas tecnificados para no poner en riesgo la producción.
- Se deben retomar proyectos que quedaron sin funcionamiento, como el caso de AFRUTAR y la Asociación De Productores De Arándano De Bolivia, las cuales son necesarias para organizar a los agricultores que producen arándano en nuestra región y poder conformar cadenas productivas para mejorar la producción y comercialización de arándano.
- A los comercializadores se les recomienda tener cuidado con apretar o dañar la fruta, además de la debe poner bajo sombra en el momento de exhibición para la venta.
- A los comercializadores de arándano se recomienda verificar la procedencia de las bayas y tratar de tener contacto directo con los productores tarijeños locales ya que se observó gran cantidad de arándano de contrabando siendo perjudicial para la economía del país y para la salud de los consumidores.
- Los comercializadores de arándano deben contar con puestos fijos para facilitar el acceso del fruto para los consumidores ya que se observó mucho comercio informal (ambulantes), haciendo que algunas veces el fruto no se pueda encontrar con facilidad.

- A los consumidores del fruto se recomienda comprar el fruto de procedencia nacional para apoyar nuestra economía, además aprovechar que nuestro arándano es un fruto fresco y en la mayoría de los casos es producido de forma orgánica a diferencia del arándano importado de países vecinos como: Argentina, Perú y Chile.
- A los consumidores de arándano de la provincia Cercado se les recomienda incrementar el consumo y aprovechar la accesibilidad que tenemos del fruto dado que es un fruto muy recomendable para nuestra salud.
- A las Instituciones nacionales y departamentales pertenecientes al estado se recomienda continuar con el apoyo a este cultivo, el cual demostró resultados positivos en nuestro departamento, generando una mejor calidad de vida para los agricultores tarijeños que se dedican a esta producción.