

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El arándano o blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.), es un arbusto de porte medio, originario del Hemisferio Norte, donde en su forma silvestre, crece en los sotobosques de Pinos.

Su fruto es una baya, también conocida como Arándano (*Blueberry* en inglés). Este fruto se consume tanto en fresco como procesado (pastelería, yogures, etc.) destacándose entre sus propiedades su alta concentración en vitamina C, de bajas calorías, y reconocido en el ámbito científico como un poderoso antioxidante, reductor del colesterol y protector de riesgos cardiovasculares.

El Arándano, es una *berry* que actualmente presenta una gran demanda en el mercado internacional, en especial el de los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.) y de la Unión Europea, con precios muy atractivos, especialmente cuando el producto llega a esos mercados en contra estación, es decir cuando no se cosecha en el hemisferio Norte, dándonos así una importante ventaja comparativa a los países productores del hemisferio Sur. Chile, Argentina y Uruguay, han desarrollado este cultivo, dada la ventana de la producción en contra estación.

Se ha definido como una oportunidad el desarrollo del cultivo del Arándano, como un cultivo no tradicional para los Valles del Departamento de Tarija, considerando que presenta condiciones adecuadas para la producción de Arándanos, tanto por sus características edafoclimáticas, como por su oportunidad de producir esta baya en contra estación para los mercados del hemisferio norte.

El proyecto de investigación “Producción y Exportación de Arándanos” desarrollado por el Centro Empresarial Latinoamericano estableció un centro piloto de cultivo de arándanos de 10 Ha en el departamento de Tarija en Bolivia. El director del proyecto

afirmó que este proyecto piloto puede ser replicado satisfactoriamente en otras zonas bolivianas, como las del valle de Cochabamba (Odella, 2007).

La oportunidad de invertir en estas alternativas productivas contribuye al desarrollo económico de los agricultores de pequeña escala de Bolivia y abre oportunidades de mercado a las empresas exportadoras.

Se ha definido como una oportunidad el desarrollo del cultivo del Arándano, como un cultivo no tradicional para los Valles del Departamento de Tarija, considerando que presenta condiciones adecuadas para su producción, tanto por sus características edafoclimáticas, como por su oportunidad de producir esta baya en contra estación para los mercados del hemisferio norte.

Las plantas de arándano son resistentes a las heladas de invierno, sin embargo las heladas tardías a principios de la primavera, si afectan a los frutos, descartando a los mismos para su comercialización (Martínez, 2007).

El arándano comienza asomarse como un cultivo de gran potencial en el mercado externo, sin embargo algunos factores pueden hacer fracasar toda la inversión si no se los mira anticipadamente.

Es de suma importancia analizar que antes de gastar los recursos de que se dispone, se realice un estudio con la perspectiva efectiva de ser viable.

Un proyecto para producir arándanos tiene que ser analizado desde la factibilidad técnica hasta la factibilidad económica, pasando por cada una de las etapas.

Una de las tareas que requiere mayor cuidado en la producción de arándanos es la cosecha.

La razón principal es que el consumidor recibe la fruta prácticamente en el estado en que se cosecha, ya que no se realizan mayores procesos de pos cosecha, más allá del envasado y enfriado (Odella, 2007).

1.1. JUSTIFICACION.

La presente investigación propone llegar a diferentes mercados con una mayor producción y buena calidad de la fruta. Para así expandir un mejor producto tomando en cuenta a la mejor variedad seleccionada cumpliendo con los registros del SENASAG.

Para seleccionar a la mejor variedad se realizó una evaluación y comparación de las 4 diferentes variedades de arándano introducidas en el valle central de Tarija, tomando en cuenta sus características organolépticas y gustativas de cada variedad, ya que hoy en día este cultivo es novedoso y rentable en el valle central Tarija para los diferentes productores.

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. Objetivo General.

Evaluar y comparar las características organolépticas y gustativas de 4 variedades de arándano introducidas en el valle central de Tarija para determinar su calidad de la baya con fines comerciales.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar las características organolépticas de las variedades de Arándano: Misty, Bluecrisp, Gulf Coast y O'Neal, introducidas en el valle central de Tarija.
- Diferenciar las características gustativas de las 4 variedades de arándano mediante ensayos de degustación con grupos focales con fines comerciales.
- Definir el tiempo de percibibilidad comercial de las bayas por cada variedad, en dos condiciones de almacenamiento con el mismo empaque.

- Determinar posibles relaciones entre variables evaluadas, entre diámetro de la bayas con grados de azúcar y pH.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Historia de los arándanos.

Desde los escritos de Plinio y Virgilio se tiene constancia de la identificación del Blueberry como una planta codiciada por su fruto, por supuesto en esa época no se la conocía como tal, sino con su nombre en Latín, el que ha mantenido hasta nuestros días como nombre científico, *Vaccinium corymbosum* L.

Los Arándanos salvajes son parte importante de la dieta de la fauna nativa norteamericana, son muchas veces alimento de osos y de múltiples especies de pájaros. Antes de la llegada del hombre blanco a América, los Arándanos eran consumidos por los aborígenes, esto fue observado por dos exploradores norteamericanos, Lewis y Clark. Para el hombre europeo el Arándano no era familiar, es por esta razón que su consumo no fue sino hasta 1800, donde comenzaron a descubrirlo como fruta (Pérez, 2006).

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ARANDANO.

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Sub División: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Sub Clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Metachlamydeae

Grupo de Ordenes: Pentacíclicos

Orden: Ericales

Flia: Ericaceae

Nombre científico: *Vaccinium corymbosum* L.

Nombre común: Arándano

2.3. Características Morfológicas.

2.3.1. Planta.

La planta del arándano es un arbusto perenne, que puede medir entre 1 y 2 metros dependiendo la variedad y las condiciones de cultivo, tiene un periodo de vida superior a los 15 años. Poseen hojas caducas, flores de color blanco a rosadas y su fruto es una baya de color azul cubierta por una capa cerosa.

2.3.2. Raíces.

Poseen un sistema radicular superficial que representa la vía de absorción de agua y sales minerales del suelo. Está compuesto por raíces fibrosas de color anaranjado que no tienen pelos radicales, este hecho hace aún más importante la necesidad suelo suelto y bien aireado, que permita el desarrollo de una abundante cabellera. Poseen además. Raíces profunda que cumplen la función de la planta.

2.3.3. Tallos.

Nacen de la base de la planta, son de color marrón anaranjado, de acuerdo a la variedad, y llevan las yemas vegetativas y florales. Su grosor depende de la edad de la planta y su ubicación dentro de ella.

2.3.4. Hojas.

Son caedizas (caducifolias), simples, alternas y de borde liso. Su color es verde, de distintas tonalidades, tornándose rojizas en otoño antes de caer, dependiendo de la variedad la intensidad del cambio de coloración.

2.3.5. Flores.

Son de color blanco, en algunos casos con tonalidades rosadas. Están agrupadas en racimos ubicados en distintos lugares de la rama y en números diferentes, siendo este un carácter varietal. Dada la forma y ubicación de la corola, es muy importante la

intervención de polinizadores para lograr una adecuada fecundación, que permita lograr un alto número de fruto

2.3.6. Fruto.

Son bayas de diámetros variables, cubiertas por una capa cerosa blanquecina y de sabores diferentes, siendo estas características varietales. Su color es azul en distintas tonalidades. Están agrupadas en racimos en disposición y número también variables (Barragan, 2007).

2.4. Polinización.

La polinización del arándano es entomófila, realizada fundamentalmente por abejas silvestres.

Debido a que la mayoría de los arándanos requieren polinización cruzada para obtener altos rendimientos y calidad de la fructificación, se debe considerar como necesidad en el huerto la presencia de más de una variedad, intercalado de acuerdo a su ciclo de floración, también se debe considerar la colocación de polinizadores para facilitar el proceso de fecundación y fructificación (Mazzone, 2006).

2.5. Requerimientos edáficos – suelos.

La planta del arándano, en su forma silvestre crece en el sotobosque de pinos de norte América. En consecuencia exige indispensablemente suelos ácidos, con un pH de 4.5 a 5.2; suelos livianos, muy sueltos y ricos en materia orgánica (más de 5%), bien drenados, que no se encharquen, pero con abundante disponibilidad de agua, especialmente en la época de crecimiento (Mazzone, 2006).

2.6. Calidad de agua.

El agua de riego para el cultivo del arándano, idealmente debe ser de reacción acida, con valores de pH similares a los exigidos para el suelo, entre 4.5 y 5.2; sin embargo es posible trabajar con aguas de reacción neutra, y dependiendo de las características

del sustrato, se podrá acidificar el agua de riego con ácido fosfórico o ácido sulfúrico (Mazzone, 2006).

2.7. Requerimientos climáticos.

Uno de los aspectos esenciales para el cultivo del arándano, es la acumulación de horas frío en el periodo invernal, teniendo diferente requerimiento de acuerdo a la variedad.

En el valle central de Tarija y otras comunidades del área de influencia del proyecto arándano, la acumulación de horas frío varía desde los 212 horas de la estación de Turumayo algo más de 500 horas en Yesera Norte, detalle que puede apreciar en el cuadro 1.

Como se indicó anteriormente, el arándano requiere de frío, por lo que las heladas en la época invernal son consideradas beneficiosas, sin embargo, las heladas se presentan después del mes de agosto, cuando las plantas empiezan a florecer y más aún cuando los frutos se encuentran cuajados, el frío puede ser dañino, causando caída de la flores y pérdida de las bayas (Martínez, 2007).

Cuadro 1 Acumulación anual de horas frío – Tarija.

Provincia	Estación	Horas frío*
Cercado	Aeropuerto Tarija	324.0
	El tejar	279.6
	San Andres	219.2
	Yesera Norte	504.9
	Yesera Sud	353.7
	Turumayo	212.3
Aviléz	CENAVIT	306.3
	Chocloca	292.7
	Juntas	264.5
Méndez	Sella Quebradas	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 Rios	239.9

2.8. Preparación de terreno de plantación.

La plantación de arándano se la realiza sobre camellones, construidos en base a un sustrato especial, el mismo que se basa en las condiciones propias del terreno de la parcela.

Dadas las condiciones particulares del sustrato y exigencias propias del cultivo, la preparación del terreno de la plantación debe realizarse con suficiente anticipación (3 a 6 meses), para que se produzcan los cambios químicos físico buscado (Martínez, 2007).

2.8.1. Preparación de suelos.

Dos aspectos fundamentales se deben tener en cuenta para la preparación de suelos, sustrato y camellones:

1º- El hábitat natural silvestre de la planta del arándano (sotobosque de pinos, alta humedad, suelo suelto, rica en materia orgánica, pH de 4,5 a 5,0, semisombra, etc.)

2º- El cultivo es proyectado para al menos 20 años, por lo que la preparación del suelo debe proveerse para esa larga vida útil del trabajo.

Si bien, el sustrato de los camellones será la fuente nutrida y principal sostén de la planta, es necesaria previamente una buena preparación de los suelos, al mismo que también formara parte de la preparación del sustrato, y será para base de 20 años del cultivo.

Se recomienda una arada profunda, abonado de fondo (con estiércol), rastreado y buen mullido del terreno, nivelación, proveer si es necesario sistemas de drenaje (Martínez, 2007).

2.8.2. Substratos de plantación.

El sustrato de los camellones, será la principal fuente nutritiva del cultivo, y medio edáfico donde se desarrollara y producirá la planta, por un periodo previsto de 20 años, por lo que se debe tener especial atención de la preparación del mismo.

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

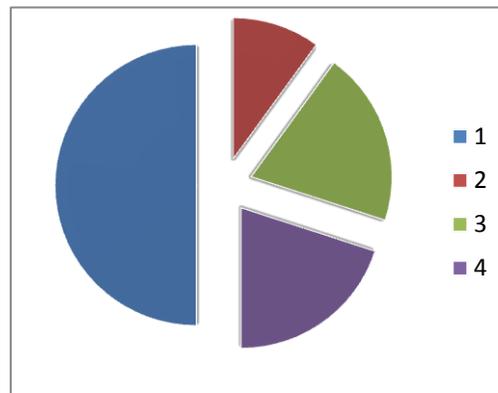
- Tierra de la parcela
- Limo arenoso o arena
- Turba
- Tierra vegetal
- Compost de lombriz
- Cascarilla de arroz o girasol
- Bagazo de caña de azúcar
- Aserrín y/o viruta de pino
- Acículas de pino
- Corteza o chips de pino

Con el uso de estos componentes se busca, incrementar el nivel de materia orgánica del suelo, darle mayor aireación y mejorar la textura del suelo, que sea esponjoso y corregir o mantener la acidez del suelo.

En el cuadro 2 se indican los componentes y porcentajes para la preparación de sustrato, que son utilizados:

Cuadro 2. Componentes para la preparación del sustrato.

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

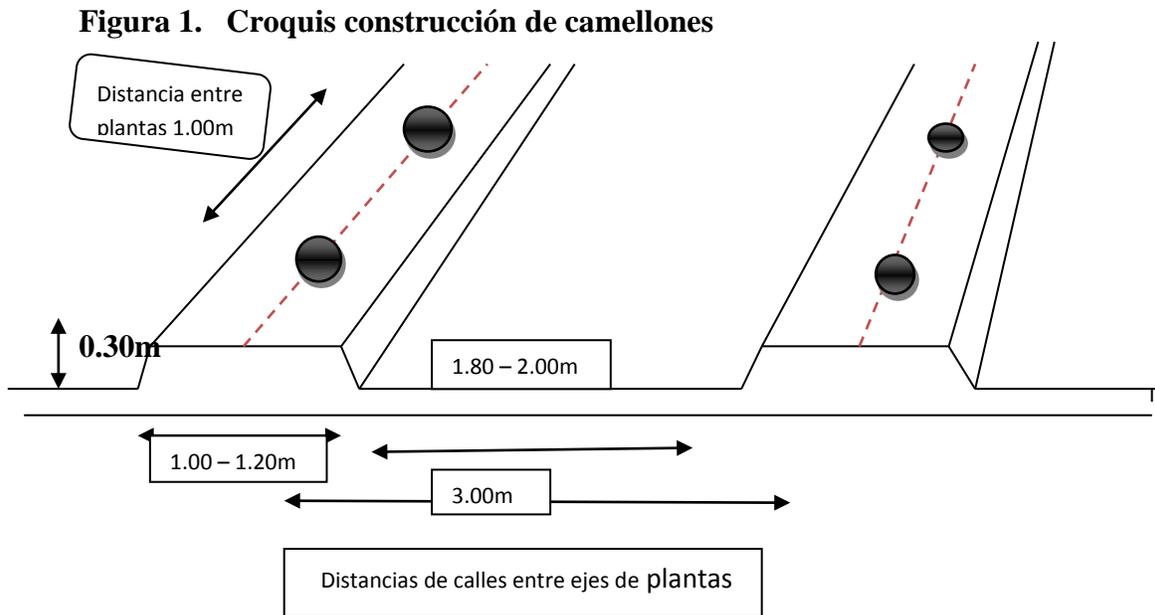


A toda la mezcla del sustrato, se incorporara azufre para corregir la acidez o el pH, a un valor entre 4.5 y 5.2

2.8.3. Construcción de camellones.

Los camellones de plantación, tienen el objeto de ofrecerle mayor aireación a las raíces del cultivo y evitar los encharcamientos. Las dimensiones para la construcción de los camellones, estarán en función a las densidades de plantación que se decida (Mazzone, 2006).

En la figura 1, se presenta la forma de los camellones y las dimensiones.



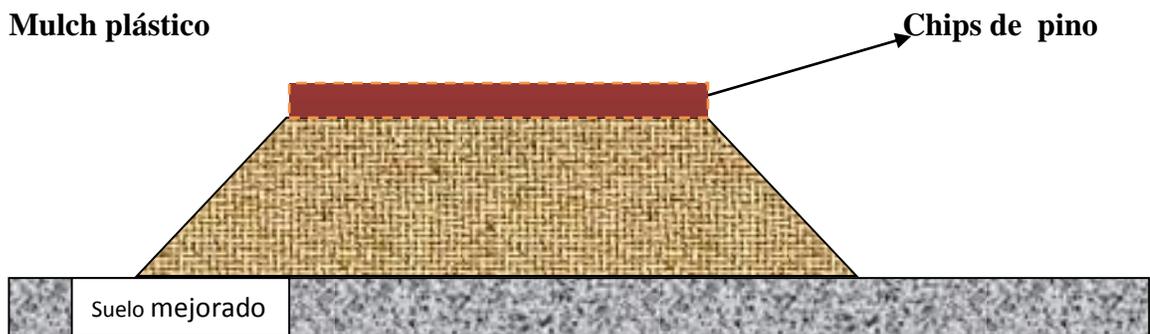
Los camellones tienen una forma de trapecio, con una base ancha de 1.00 a 1.20 m ; la parte superior de 0.80 a 1.00m; y una altura de 0.30 m. estas dimensiones deben permitir, una distancia de calle entre ejes de plantas de 3.00 m, dejando una calle bajo de los camellones de 1.80 a 2.00 m.

Una vez construidos los camellones, se les incorpora una capa superficial de trozos de corteza de pino (denominados “chips”), los cuales producto de su descomposición lenta, coadyuvan en la acidificación del suelo / substrato.

Encima de la capa de chips, se instalara una cobertura plástica (mulch plástico) sobre los camellones, con dos fines fundamentales: a) mantener la humedad del suelo b) evitar las malezas alrededor de la planta.

La figura 2, esquematiza la disposición de los materiales en la construcción de camellones

Figura 2. Corte transversal del Camellón



Disposición de las capas: suelo mejorado, sustrato, chips de pino y mulch plástico

2.8.4. Corrección de la acidez del sustrato.

Como vinimos mencionando, uno de los aspectos críticos para el crecimiento de las plantas de arándano, es la acidez del suelo, la que se mide por valores de pH exigiendo este cultivo valores de pH entre 4.5 y 5.2 por lo que en la mayoría de los casos se hace imprescindible corregir o bajar este pH.

Para acidificar el suelo y el sustrato de plantación, generalmente se incorpora azufre (micronizado) de acuerdo a las características propias del terreno, con las proporciones indicadas en el cuadro 3.

Cuadro 3. Tabla de corrección – acidificación del pH del suelo

pH (suelo) Actual	Tipo de suelos (textura)		
	Arenosos kg/ha*	Francos kg/ha	Arcillosos kg/ha
4.5	0	0	0
5.0	199	602	909
5.5	398	1,193	1,818
6.0	602	1,750	2,625
6.5	750	2,295	3,443
7.0	955	2,903	4,352
7.5	1,136	3,455	5,182

*incorporación de azufre en kilogramos por hectárea al suelo y/o sustrato

El objetivo final de la acidificación, es bajar el pH a valores entre 4.5 y 5.2, antes de la plantación, por lo que es importante el tiempo que transcurre entre la aplicación del azufre y la reacción del mismo en el suelo, periodo que puede llevar entre 1 a 6 meses, pudiendo acortarse este tiempo regando constantemente el terreno (Mazzone, 2006).

2.9. Sistema de riego y ferti-irrigación.

Las raíces del arándano no tienen pelos absorbentes y son propensas a deshidratarse, por lo que es fundamental contar con un sistema de riego por goteo, el mismo que servirá para incorporar los nutrientes requerido por la planta por ferti-irrigación y de acuerdo a las necesidades corregir o mantener el pH, sustrato, mediante incorporación de ácidos.

Un aspecto importante a considerar es un pH entre 4.5 y 5.2

El mayor requerimiento de agua, coincide con el periodo de crecimiento y maduración de fruta, por lo que la escases de agua en estos periodos son muy críticos para la producción.

2.10. Sistema de protección antigranizo.

Se implementara un sistema de protección antigranizo (malla) en las parcelas experimentadas. Múltiples son las unidades de la malla antigranizo, entre ellas:

- Primero, es el de proteger del granizo a las plantas y a la producción en si, en definitiva el de proteger la elevada inversión de este cultivo.
- Segundo, la protección de la producción al ataque de pájaros, un problema bastante serio en algunas zonas productoras de arándano.
- Y tercero, darle sombra al cultivo, asemejando a sus condiciones naturales, de vida en sotobosque bajo la sombra de los pinos. Estos ensayos demostraron importantes incrementos de la producción y mayor desarrollo de las plantas, bajo la sombra de malla antigranizo.

2.11. 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 follaje y ramas, afecta la floración por la caída de flores y por el deshidratado de flores y frutos, además de interferir la labor de los insectos polinizadores.

Si bien las plantaciones de cortinas rompe vientos no están contempladas en este proyecto, es muy recomendable que los productores puedan hacer estas plantaciones (con árboles forestales como pinos) a los márgenes de sus parcelas, puesto que los

daños por viento mencionados para el arándano, también se dan se dan en la mayoría de los cultivos hortofrutícolas (INTA, 2005).

2.12. El cultivo plantación.

Se utilizaran indistintamente 2 densidades de plantación, en base a un diseño estadístico a aplicar en forma diferenciada en cada parcela. Las dos densidades a utilizar están descritas en el cuadro 4.

Cuadro 4. Densidades de plantación a utilizar en el proyecto arándano.

Densidad	Distancia Entre Camellones (M)	Distancia Entre Plantas (M)	Nº De Plantas Por Hectárea
Densidad 1	3.00	1.00	3,300
Densidad 2	2.50	1.00	4,000

Para dar inicio a la plantación debemos constatar que todas las exigencias para el cultivo se cumplan. A continuación citamos las condiciones, que se deben ser verificadas para iniciar la plantación:

- Comprobar que el pH del substrato del camellón esta en un rango entre 4.5 y 5.5.
- El camellón debe estar concluido (substrato) con una capa de chips de madera por encima, las mangueras del riego a goteo y todo cubierto con mulch plástico.

En el momento de la plantación, se perfora el mulch plástico con una lata (de un diámetro aproximado de 20 cm) que es calentado a fuego directo

Debe tener cuidado de no dañar o quemar la manguera de riego.

Luego de perforar el mulch, hacer el hoyo de plantación de una profundidad entre 20 a 25 cm.

- El sistema de riego a goteo debe estar instalado y en óptimas condiciones de funcionamiento.

- Inmediatamente después de la plantación, se debe aplicar el primer riego por goteo, en forma abundante.

La plantación se realiza quitando la bolsa negra que tiene a cada planta, e introduciéndola con su pan de tierra en el hoyo de plantación, debiendo quedar el cuello de la planta al mismo nivel del suelo o camellón (INTA, 2005).

2.13. Manejo del cultivo: podas.

El primer año de plantación solo se requieren podas de limpieza, eliminando las ramas en mal estado, luego a partir del segundo año se efectuaran podas de invierno, armando a la planta para una adecuada ventilación, eliminando la rama central y mal formada, y poda de verano de acuerdo al vigor de las plantas, para dejar libres las ramas productoras.

2.14. Fertilización.

Es necesario un programa continuo de fertilización para obtener una buena producción, fertilización que se realiza mediante el sistema de riego a goteo, recomendándose 10 meses con fertilización y 2 meses (de descanso) sin fertilización al cultivo.

Entre los fertilizantes más utilizados se encuentra el sulfato de amonio (fuente de nitrógeno – N) el sulfato de potasio (fuente de potasio - K) el sulfato de magnesio (fuente de magnesio – Mg) y otros fertilizantes compuestos, todos solubles en agua.

2.15. Cosecha.

La cosecha del arándano es manual, que se efectúa entre los meses de octubre a enero, esperándose cosechas desde el segundo año de plantación, sin embargo recién alcanza sus niveles óptimos de rendimientos entre el cuarto y sexto año.

Una de las tareas que requiere mayor cuidado en la producción de arándanos es la cosecha.

La razón principal es que el consumidor recibe la fruta prácticamente en el estado en que se cosecha, ya que no se realizan mayores procesos de pos cosecha, más allá del envasado y enfriado (INTA, 2005).

Esta tarea debe ser realizada por mano de obra especializada y entrenada para cosechar fruta de calidad. Debe documentarse la capacitación en buenas prácticas de cosecha.

2.15.1 Condiciones para 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. Cabe mencionar, como establecen las BPA, que el personal de cosecha debe tener las uñas cortas, las manos limpias, sin alhajas, el pelo recogido o con gorro, no fumar ni beber durante el proceso.

Tener en sombra en el campo para proteger la fruta hasta llevarla al lugar de empaque.

Minimizar todo movimiento o circulación dentro de la finca que genere levantamiento de polvo u otras partículas indeseables.

La cosecha puede hacerse manualmente a granel para seleccionar posteriormente la fruta durante el empacado. En este caso, se deberá manejar la altura de la carga de forma tal de evitar que se produzcan aplastamientos, como referencia no sobrepasar los 50 cm de altura.

Una vez cosechada, la fruta debe ser acarreada a un lugar limpio, fresco, bien ventilado, evitando su deterioro por la intemperie o el efecto del sol, así como también por contaminación con polvo.

Durante el transporte se deben evitar los golpes que pudieran dañar la fruta.

2.15.2. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's) Para la cosecha de arándano.

- Antes de iniciar la cosecha, lavarse cuidadosamente las manos y desinfectarse con alcohol en gel. Tener las uñas bien recortadas.
- Cosechar solos los frutos o bayas que haya alcanzado la madurez comercial o punto óptimo de cosecha , para lo cual indicamos algunas características:
 - ❖ **Color:** La baya o fruto debe estar completamente pintado de color azul oscuro. Fijarse que cerca al pedicelo no este falto de color.
 - ❖ **Textura:** El fruto debe estar completamente turgente, no debe tener partes deshidratadas. Esto se da a la sobre madurez.
- Es fundamental cuidar y mantener la capa cerosa de color blanquecina (Pruina) en la parte externa del fruto, esta serosidad le da calidad a la baya. **Se pierde por el manipuleo y humedad excesiva. Por tanto:**
 - ❖ Evitar el manoseo excesivo de la fruta, manipular lo mínimo necesario y siempre de con el cuidado de no golpear la fruta.
 - ❖ Cosechar sin humedad ambiental elevada (roció o lloviznas). El fruto debe cosecharse seco.
- Cosechar en canastillos con ventilación y de poca altura, los canastillos tienen una altura máxima de 5cm, sin embargo solo depositar la fruta hasta los 3cm.
- Poner el fruto en el canastillo con cuidado, NO TIRARLO
- Cada vez que se llene un canastillo, llevar este a la sombra nunca dejarlo al sol.

Horarios de cosecha: debe evitarse las horas de mayor calor (entre las 12:00 y 15:00 horas) (Martínez, 2007).

2.15.3. Empacado.

Condiciones del empaque para asegurar la mayor duración de la fruta luego de la cosecha:

- No sobrecargar las bandejas plásticas (clamshells).
- Nunca dejar las bandejas expuestas al sol.

- Una vez empacados los arándanos deben ser enfriados lo antes posible.
- El establecimiento no deberá superar los 18°C de temperatura durante el empaqueo, o el mismo deberá ser realizado en cámaras.

2.16. Enfermedades que afectan al cultivo de arándano.

2.16.1. Sanidad de los 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 perteneciente al reino animal que atacan en este caso a los arándanos: ejemplo: Hormigas, pulgones, cochinillas arañuela.

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

Los primeros determinan las llamadas enfermedades fisiogénicas, mientras que los patógenos determinan las enfermedades patogénicas. En las plantas las principales agentes causantes de esta últimas son: **Hongos, bacterias, y virus.**

2.16.1.1. Enfermedades Patogénicas:

2.16.1.1.1. FUNGOSSIS.

2.16.1.1.1.1. Tizón.

El agente causante es botrytis cinérea. Puede llegar a ser un problema en situaciones de alta humedad. Ataca hojas, yemas, flores, y también frutos.

2.16.1.1.1.2. Roya.

Es un hongo del que aún no se conoce la especie. Hablamos de Puccinia strumsp. Ataca fundamentalmente a las hojas.

2.16.1.1.1.3. Manchas en hojas tallos y frutos.

Son causadas por *Alternaria tenuissima* que se los encuentra comúnmente en hojas y frutos. Puede representar un problema serio en estos últimos.

2.16.1.1.2. BACTERIOSIS.

Las bacterias son las causantes, aunque cuando aparecen no podemos generalmente precisar especies de manera concreta.

2.16.1.1.3. VIROSIS.

Existen distintos virus que atacan a las plantas, normalmente no identificados aun en cultivos argentinos. (Pérez, 2004).

2.16.1.2. Enfermedades claves.

La cátedra de fitopatología de la facultad de agronomía y zootecnia de la universidad Nacional de TUCUMAN desarrolla actividades de investigación sobre enfermedades que afectan al cultivo de arándano desde 1999.

En la Argentina existen numerosos patógenos identificados que se diferencian por su naturaleza biológica y por la importancia de las enfermedades que inducen.

2.16.1.2.1. Síndrome de rama muerta.

Producida por el hongo *Botryosphaeriadothidea* (*fusicoccumaesculi*); penetra en los tejidos del hospedante, favorecido por las heridas de poda o por las provocadas por el sol al desproteger los tallos en podas de formación de verano, por las altas temperaturas la enfermedad se manifiesta en el mes de verano.

El control se basa fundamentalmente en la adopción de prácticas culturales tanto preventivas como curativas a partir del momento de la plantación.

2.16.1.2.2. Antracnosis.

Producida por el hongo *Colletotrichum gloesporioides*; puede atacar a hojas, a tallos y a frutos. En las hojas produce una lesión característica,

2.16.1.2.3. Roya.

Producida por un agente fúngico denominado *pucciniastrum vaccinii* ataca a frutos provocando necrosis en la zona del cáliz, lo que conduce al descarte. Las variedades presentan susceptibilidad diferencial.

2.16.1.2.4. Botrytis.

Es provocada por el hongo *Botrytis cinérea* adquiere importancia cuando se presenta afectando a diversas fases del estado reproductivo (yemas florales, flores y frutos, aunque también afectan a hojas y brotes tiernos.

2.16.1.2.5. Agallas de Corona.

Inducida por la bacteria *agrobacterium tumefaciens* es una bacteria de suelo que necesita la presencia de heridas para penetrar en los tejidos de la planta. Una vez iniciada la infección se produce un crecimiento celular descontrolado de las células del hospedante lo que provoca la formación de tumores.

2.17. La Importancia de la Elección de Variedades.

Todos aquellos que de alguna manera están relacionados con el cultivo de arándanos, ya sea porque poseen plantaciones o porque están interesados en estas explotaciones han escuchado seguramente la frase “es muy importante elegir bien las variedades a plantar “y esto es una verdad indiscutible . los genetistas han obtenido variedades, a partir de distintas especies de arándanos a través de largos trabajos genéticos adaptadas a distintos climas, fundamentalmente se produjeron y se siguen produciendo variedades que más allá de dar distintas cantidades de frutas y de calidad que pide el mercado , requieren diferente cantidad de horas de frio, por debajo de 7°C (Wright, 2007).

2.18. Variedades de arándano.

La variedad más temprana de la temporada es un arándano alto del sur llamado Ventura, ideal para áreas como México y el sur de España, con un tamaño medio para la baya, vigorosa y con altos rendimientos.

De las cuatro variedades de arándanos altos del norte, la primera variedad de arándano es el Blue Ribbon. De principio a mediados de temporada, esta variedad presenta altos rendimientos, una que la compañía cataloga como un “fruta excepcionalmente sabrosa”, destinada para el mercado en fresco.

Nuestras dos nuevas variedades para el mercado en fresco, Blue Ribbon y Top Shelf, ocupan otras estaciones y creo que podemos encontrar diferentes adaptaciones en el clima o el medio ambiente.

2.19. Variedades de Plantas de Arándano.

Antes de elegir y preparar el predio adonde se hará la implantación, se deberá determinar cuáles son las variedades que se adaptarán mejor al clima.

Como se ha mencionado, la elección de variedades se realiza acorde a la cantidad de horas frío efectivas/año acumuladas y a la época de ocurrencia de heladas en la zona adonde se realizaría el cultivo.

Por otro lado, con cada variedad y zona en particular se conseguirá la producción, comparativamente con otras, en forma temprana, intermedia o tardía.

Cabe acotar que la cantidad de variedades comerciales de arándano es extensa, que se siguen incorporando nuevas alternativas parietales para diferentes zonas norteamericanas de producción, en conjunción con las preferencias del consumidor.

Una de las variedades preferidas actualmente en el mercado norteamericano es la fruta de la variedad highbush Brigitta, por su sabor y la sensación de crocante al

masticar su epicarpio; se han incorporado variedades: Reka, Puru y Nui y se están desarrollando nuevas variedades: Jubilee, Legacy y Magnolia a cargo del conocido genetista norteamericano Arlen Draper, padre de la exitosa variedad Duke. En Chile, las principales variedades highbush que se cultivan actualmente son la Elliot, Blueray, Berkeley y Stanley en el sur, y las O'Neal, Cape Fear, Georgia Gem, GulfCoast y Misty para conseguir producción temprana en el norte. Para esta última zona han incorporado recientemente la variedad Marimba de la Universidad de Florida (Giardino, 2007).

Cabe recalcar, que a la elección de las variedades ideales, según la temperatura de la zona de producción, se debe anteponer, muy especialmente, las preferencias del destinatario final y móvil de la producción: el consumidor; y más aún si a este concepto se agrega la consideración de la característica de hipercompetitividad que presentan los mercados adonde se destinará la producción.

La fruta que se consigue con cada variedad son diferentes en, intensidad de color, sabor y tamaño, que son las cualidades que conforman el aspecto de calidad que convencerá al consumidor para decidir su compra.

En nuestro ámbito se escuchan voces que en contra estación el consumidor se contenta muy fácilmente por el desabastecimiento, pero en este discurso se olvida que en un mercado altamente competitivo, la realidad es que un consumidor de buen poder adquisitivo elegirá y comprará la mejor calidad (Giardino,2007).

Misty.

Es una variedad que presenta características de una planta vertical muy vigorosa. El tamaño del fruto es de medio a muy grande. Los frutos son de color azul claro, la serosidad externa se conserva muy bien durante el manipuleo de cosecha y empaque. Variedad procedente de la Universidad de Florida, liberada en 1990. Es una variedad muy popular debido a su rápido establecimiento. Su largo período de cosecha y fruto

de tamaño mediano, son sus desventajas en relación a otras variedades SHB. Tiene buena adaptación a distintos tipos de suelo y su follaje es erguido, muy vigoroso, de color verde azulado, con tendencia a ser siempre verde en áreas con inviernos suaves. Es auto fértil y requiere de 200-250 hrs frío.

Se cultiva con éxito en las mismas zonas que O'Neal, aunque en mucha menor proporción. Su potencial productivo es alto durante los primeros años de plantación. Pero su tendencia a sobre producir hace necesario podarla muy fuerte para evitar los frutos pequeños y el exceso de carga que conllevan a una pérdida de vigor y envejecimiento de la planta. Su madurez es más tardía que O'Neal, aunque su tendencia a mantener follaje en invierno induzca la aparición de frutos precoces. Pero una vez que llegan las altas temperaturas, tiene una maduración más lenta.

De producción temprana, puede tener una segunda cosecha, menor en cantidad, durante el otoño. Su fruto es de tamaño grande, similar a O'Neal, azulclaro, firme, de excelente sabor y alta calidad. La planta tiene un hábito de crecimiento arbustivo y necesita un manejo de poda para evitar sobreproducción.

La variedad Misty se destaca por su comportamiento “no dormante”: no entra en completo exceso ni pierde las hojas totalmente, y en pleno invierno se encuentra con frutos maduros (la cosecha no se registra, ya que no es comercial), hojas activas y floración. Una vez que el crecimiento de brotes se activa, la planta renuévalas hojas.

La variedad Misty, por su parte, en condiciones de baja acumulación de frío florece temprano en el otoño y mantiene una hoja aparentemente activa, la cual es reemplazada en forma paulatina una vez iniciada la brotación de yemas vegetativas.

Es una variedad con bajo requerimiento de horas frío durante la estación de reposo (100 a 300 horas) donde los inviernos sean suaves y los veranos muy cálidos (Paganini, 2007).

Bluecrisp.

Esta variedad es un lanzamiento patentado de la universidad de Florida que está adaptada para zonas con 400 – 600 horas frío.

Bluecrisp es una variedad de vigor moderado con un crecimiento expandido. El fruto es de tamaño grande color azul claro, la cicatriz es seca pero un poco profunda y de excepcional firmeza.

Esta firmeza inusualmente alta de la fruta puede realizar la vida útil en la demanda y en el aumento del consumidor de la fruta en fresco. Debido a que la mayoría de los Blueberries requieren de polinización cruzada, para obtener altos rendimientos de fruta y calidad de la misma, es necesario la selección de conjuntos de plantas eficientemente polinizadoras entre sí. La certificación varietal es de vital importancia dado que de las 70 variedades existentes en el mundo no todas tienen la misma productividad ni brindan fruta apta para el consumo en fresco (Paganini, 2007).

Gulf Coast.

Fue lanzada por el USDA en 1987. No es patentada y puede ser propagada sin restricciones. Las plantas son vigorosas, semi-vertical con una productividad de mediana a alta. La fruta es de tamaño medio, firme y con buen sabor. La variedad Gulf Coast ha sido ampliamente utilizada como polinizadora para las variedades Sharpblue y Misty. Esta variedad se ha comportado mejor que la mayoría de las variedades en el sudoeste de Florida. Un problema importante asociado a esta variedad es una tendencia de que los vástagos sigan unidos a la fruta durante la cosecha. Esto puede causar costo adicional durante la cosecha (Paganini, 2007).

O'Neal.

La planta de esta variedad tiene un vigor medio, con un hábito de crecimiento entre vertical y achaparrado. Se la considera una de las mejores variedades.

Esta variedad se caracteriza por auto fecundarse, pero es recomendable favorecer la polinización cruzada con otra variedad. La O'Neal se adapta muy bien a las condiciones de crecimiento de zonas templadas. Tiene buenas características en el proceso de cosecha el fruto madura al mismo tiempo que Misty en forma temprana.

“Tomemos la variedad O’Neal. Cuando fue lanzada en Chile por primera vez era cosechada a mano, embalada a mano y enviada por vía aérea, llegando tres o cuatro días más tarde a un mercado en EE.UU. Ahora queremos usar las manos para cosecharla, empacarla a través de máquinas, queremos ponerla en un barco y tres o cuatro semanas después queremos que llegue a destino en perfectas condiciones”.

Su follaje es de un vigor intermedio, de hábito semierguido, se adapta a una amplia variabilidad de suelos, de follaje verde grisáceo en verano y rojo intenso en invierno. Es autofértil y tiene un período de floración largo. Sus frutos son grandes, color azul claro, de cicatriz pequeña y de excelente sabor. Requiere de 400-500 hrs frío en su período de letargo (Bliss ,2007).

Es una variedad muy exitosa en la zona central de Chile, norte de Argentina, California y el sur de España. Necesita buen manejo durante sus primeros años de plantación. Después de establecida tiene un excelente comportamiento en productividad, siempre que se hagan las podas adecuadas para evitar un envejecimiento prematuro de la planta.

O’Neal lenta en receso, botan las hojas tarde en el otoño o principios de invierno, y a fines de invierno es posible ver las plantación hojas. En áreas límites en cuanto a la acumulación de horas frío (menor a 300HF), la brotación de las yemas vegetativas de la variedad O’Neal puede verse afectada y retrasarse bastante, observándose frutos cuajados en ausencia de hojas. Esto puede indicar que es necesario recurrir a prácticas de manejo, como la aplicación de cianamida, para acelerar la brotación de yemas vegetativas y uniformar la floración (Bliss ,2007).

2.20. La Comercialización.

Las particularidades de la comercialización del arándano fresco son comunes a lo que implica exportar otros productos frutihortícolas frescos a los mercados internacionales.

Dadas las características propias de un producto perecedero, generalmente se comercializa en base a la consignación; esto es vender el producto en destino al precio que impere en el mercado al momento de la venta.

Una segunda elección es vender a un precio preestablecido según las expectativas de mercado que tenga el importador para fijarlo, otra es vender el producto a un exportador local.

Para operar con el exterior no solo se requiere cierto conocimiento de los mecanismos de cada mercado, también implica experiencia en la logística para la exportación de productos frutihortícolas frescos con la estructura que cuenta Argentina y principalmente conocer los antecedentes, la clientela, y la forma en que se maneja cada importadora.

No debe descuidarse que en todos los mercados, en la época en que se manejan productos de alto valor debido a la contra estación, aparecen figuras solo para la ocasión, con poca o sin experiencia con el producto, o sin una cartera de clientes propia, o insuficiente como para colocar la totalidad de los volúmenes que recibe. En este caso es muy común que transfiera parte del volumen recibido a otro importador, circunstancia en la que habrá una operación que en la jerga de la comercio exterior se la llama "de segunda mano", de lo que obviamente resulta un precio de retorno menor si la operación se hubiese realizado "de primera mano".

2.21. Arándanos: Una Inversión Agropecuaria Pensada a Largo Plazo.

El arándano comienza asomarse como un cultivo de gran potencial en el mercado externo, sin embargo algunos factores pueden hacer fracasar toda la inversión si no se los mira anticipadamente.

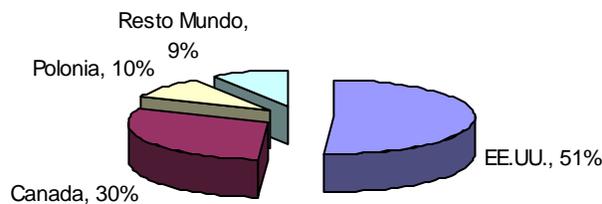
Es de suma importancia analizar que antes de gastar los recursos de que se dispone, se realice un estudio con la perspectiva efectiva de ser viable.

Un proyecto para producir arándanos tiene que ser analizado desde la factibilidad técnica hasta la factibilidad económica, pasando por cada una de las etapas (Odella, 2007).

2.22. Producción Mundial de Arándanos.

Estados Unidos y Canadá, son los principales países productores de Arándano, cuya participación es indicada en la Figura 3.

**Figura 3. Distribución de la producción Mundial de Arándanos
(2000 – 2004)**



Mazzone (2006) citado por (USDA, 2005)

La superficie de Arándanos de los Estados Unidos, alcanza las 36,000 hectáreas, distribuidas en cifras similares entre Arándanos cultivados y Arándanos silvestres; con una producción de aproximadamente 130,000 toneladas por año (2000 – 2005), producción que mayoritariamente (70 a 80%) proviene de plantas cultivadas.

La producción de Arándano en los EE.UU. abarca 8 meses, iniciándose en abril con mínimas cantidades y prolongándose hasta noviembre, sin embargo los 4 meses de mayor producción van desde mayo hasta agosto, estacionalidad similar a la de Canadá Manzzone(2006) citado por (USDA, 2005).

2.23. La Oferta del Hemisferio Sur – Arándanos.

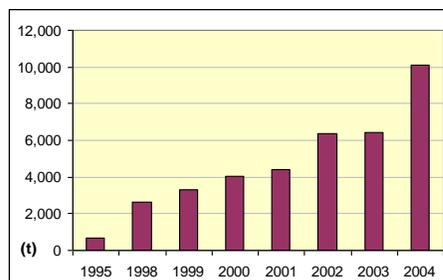
La oferta de Arándanos desde el hemisferio sur hacia los mercados del hemisferio norte, en especial de los EE.UU., la lideriza Chile, luego Argentina y recientemente Uruguay, en nuestro continente, y con una proporción mínima Nueva Zelanda.

Chile.

El Arándano es un cultivo de producción relativamente reciente en el Hemisferio Sur. El primero en introducir el cultivo comercial del arándano en la región fue Chile durante la década de los ochentas, alcanzando su mayor grado de expansión en la década de los noventa. Hasta el año 2001, Chile tenía cultivadas aproximadamente 1,910 hectáreas y seguía incrementándose esta superficie.

El año 2004, Chile supero las 10,000 toneladas de exportación (Figura 4). Las exportaciones de producto fresco, se realizan desde octubre hasta abril, alcanzando los picos de mayor exportación los meses de enero y febrero, aunque con volúmenes importantes también en los meses de diciembre y marzo.

Figura 4. Exportaciones de Arándano – Chile.

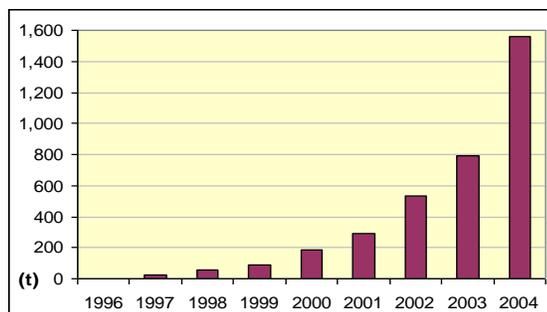


El principal destino de las exportaciones de Arándano chileno, son los EE.UU., acercándose al 90% de las mismas Manzzone (2006) citado por (USDA, 2005).

Argentina.

Es el segundo productor de Sur América, calculándose para el año 2006 una superficie cultivada de 1,500 hectáreas cifra que nos parece bastante conservadora, puesto que de acuerdo a técnicos y productores de Arándano de ese país, la superficie cultivada el año 2007, superarían las 2,500 hectáreas (comunicación personal), sin embargo al encontrarse este cultivo en franco crecimiento, la mayoría de los cultivos son recientes, lo que explica las estadísticas de exportación todavía bastante bajas (Figura 5).

Figura 5. Exportaciones de Arándano - Argentina



Las exportaciones de Arándanos argentinos, se inician en septiembre prolongándose hasta febrero, estando en los meses de noviembre y diciembre los mayores volúmenes de exportación, seguido por el mes anterior y posterior, es decir octubre y enero Manzzone (2006) citado por (USDA, 2005).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. LOCALIZACION.

La presente investigación se realizó en Tarija provincia Cercado, comunidad de Turumayo carretera San Andrés a 15 km. alejado de la ciudad de Tarija en los terrenos de MARCAL Consultores, del productor Sergio D. Martínez C.

Turumayo es una comunidad productiva la cual se dedica a la actividad agropecuaria que cada día crece tanto en población, como la incrementación de cultivos, su gente es amable, alegre, trabajadora, etc.

3.1.1. Productos cultivados de la comunidad de Turumayo.

Los productos que produce la zona son:

- Maíz.
- Papa.
- Arveja.
- Lechuga.
- Frutilla.
- Cebolla.
- Avena.

3.2. MATERIALES.

3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO.

- Variedades de Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.).
V1= Misty.
V2= Bluecrisp.
V3= GulfCoast.
V4= O'Neal.

3.2.2. MATERIALES DE LABORATORIO.

- Potenciómetro (pH).
- Refractómetro (° Brix).
- Vernier.
- Balanza analítica.
- Vaso precipitado.
- Agua destilada.

3.2.3. MATERIAL DE ESCRITORIO.

- Libreta de anotaciones.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Flachs.
- Bolígrafo.
- Calculadora.
- Impresora.

3.2.4. OTROS MATERIALES.

- Canastillas.
- Caja.
- *Clamshell*.
- Delantal.
- Botas.
- Papel toalla.
- Heladera.

3.3. METODOLOGIA.

3.4. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO.

3.4.1. Recolección de la fruta de Arándano.

La recolección de la fruta se realizó en marzo de 2014, la fruta recolectada fue de las parcelas de arándano del valle central de Tarija comunidad Turumayo propiedad del Ing. Sergio Martínez.

Al recolectar la baya se la realiza al azar pero solo la fruta que este en óptimas condiciones que tengan la madurez suficiente de color azul oscuro.

Para evaluar los diferentes parámetros se utilizara la fruta en fresco después de dos horas de la cosecha.

3.4.2. Descripción de los parámetros correspondientes a cada variedad de arándano.

3.4.2.1. Grado de azúcar.

El grado de azúcar de las cuatro diferentes variedades de arándano, se realizó en laboratorio atreves de Refractómetro (grados brix) que presenta cada fruta de acuerdo a la variedad correspondiente.

Este análisis se realizara en el laboratorio de MARCAL Consultores.

Refractómetro

Refractómetro empleado en agricultura así como en viticultura, ingenios azucareros, Apicultura, para determinar la concentración de azúcares en las frutas, caña, mieles.

Se denomina refractómetro, al método óptico de determinar la velocidad de propagación de la luz en un medio/compuesto/substancia/cuerpo, la cual se relaciona directamente con la densidad de este medio/compuesto/substancia/cuerpo. Para emplear este principio se utiliza la refracción de la luz, ((la cual es una propiedad

física fundamental de cualquier sustancia), y la escala de medición de este principio se llama índice de refracción, Los refractómetros son los instrumentos que emplean este principio de refracción ya sea el de refracción, (empleando varios prismas), o empleando solo un prisma, y su escala primaria de medición es el índice de refracción, a partir de la cual se construyen las diferentes escalas específicas, Brix (azúcar), Densidad Específica, % sal, etc. Los refractómetros se utilizan para medir en líquidos, sólidos y gases, como vidrios o gemas (Refractómetro, 2014).

Para la determinación de este parámetro se siguieron los siguientes pasos:

- Recolección de la fruta de arándano en fresco llevar a laboratorio que sean de la misma cosecha, que la baya sea uniforme en lo posible en su color no mezclar.
- Antes de usar el refractómetro se debe lavar siempre con agua destilada.
- En laboratorio se parte la fruta en dos partes iguales posteriormente se lo agrega la parte líquida de la baya al refractómetro, este aparato indica cuanto de dulzor presenta la baya.
- Después de haber analizado una muestra se procede a quitar la impureza de la muestra analizada con agua destilada, luego se seca con papel toalla, quedando totalmente limpio el aparato para proceder con otra muestra.

3.4.2.2 Grado de acidez.

De la misma forma correspondiente la fruta de arándano de las cuatro distintas variedades se las analizo en laboratorio de MARCAL Consultores para determinar cuántos grados de acidez presenta la fruta utilizando el Potenciómetro (pH).

Potenciómetro.

Es un sensor utilizado en el método electroquímico para medir el pH de una disolución.

La determinación de pH consiste en medir el potencial que se desarrolla a través de

una fina membrana de vidrio que separa dos soluciones con diferente concentración de protones. En consecuencia se conoce muy bien la sensibilidad y la selectividad de las membranas de vidrio frente al pH.

Una celda para la medida de pH consiste en un par de electrodos, (mercurio, cloruro de mercurio) y otro de vidrio, sumergidos en la disolución en la que queremos encontrar el pH.

La varita de soporte del electrodo es de vidrio común y no es conductor, mientras que el bulbo sensible, que es el extremo sensible del electrodo, está formado por un vidrio polarizable (vidrio sensible de pH).

Se llena el bulbo con la solución de ácido clorhídrico 0.1N saturado con cloruro de plata. El voltaje en el interior del bulbo es constante, porque se mantiene su pH constante (pH 7) de manera que la diferencia de potencial solo depende del pH del medio externo.

Mantenimiento

El electrodo de vidrio es relativamente inmune a las interferencias del color, turbidez, material coloidal, cloro libre, oxidante y reductor.

La medida se afecta cuando la superficie de la membrana de vidrio está sucia con grasa o material orgánico insoluble en agua, que le impide hacer contacto con la muestra, por lo tanto, se recomienda la limpieza escrupulosa de los electrodos.

Los electrodos tienen que ser enjuagados con agua destilada entre muestras. No se tienen que secar con un trapo, porque se podrían cargar electrostáticamente. Luego se deben colocar suavemente sobre un papel, sin pelusa, para quitar el exceso de agua.

Precauciones

- El electrodo debe mantenerse humedecido siempre.
- Se recomienda que se guarde en una solución de pH 4 o 7.

- No se debe guardar el electrodo en agua destilada, porque eso causaría que los iones resbalaran por el bulbo de vidrio y el electrodo se volvería inútil.

Errores que afectan a las mediciones de pH con electrodo de vidrio

- Error Alcalino: Los electrodos de vidrio ordinarios se vuelven sensibles a los materiales alcalinos con valor de pH mayores a 9.
- Error Ácido: En un pH menor a cero, los valores obtenidos tienden a ser más altos.
- Deshidratación: Resultados falsos.
- Temperatura: La medición de PH varia con la temperatura, esta variación puede compensarse (Potenciómetro, 2014).

Para la determinación de este parámetro se siguieron los siguientes pasos:

- Recolección de la fruta de arándano en fresco llevar a laboratorio que sean de la misma cosecha, que la baya sea uniforme en lo posible en su color no mezclar.
- En laboratorio se trituro la muestra de acuerdo a cada variedad con la ayuda de una cucharilla y un platillo como base para la trituration.
- Después de la trituration se agrega la muestra en vaso de plástico esto para cada variedad, posteriormente se agrega agua destilada la dosis de 40ml a cada muestra.
- Seguida después se debe agitar la muestra mezclando bien con el agua destilada.
- Una vez mesclado se deja reposar 30 min
- Pasada la 30 min se procede a lectura con el potenciómetro este aparato nos dará cuanto de pH tiene cada variedad.

3.5.2.3. Diámetro de la Fruta.

Para medir el tamaño/diámetro de las diferentes variedades de arándano se utilizara el material de laboratorio de física Vernier.

Vernier.

vernier, también llamado pie de rey, es un instrumento de medición parecido, en la forma, a una llave stillson, sirve para medir con mediana precisión hasta 128 de pulgada y hasta diezmilésimas de metro, más o menos funciona así, primero haces una aproximación de la medida con el cero ya sea de pulgadas o cm si queda exactamente el cero en una rayitas, esa es la medida exacta, si no, tienes que ver cuál de las siguientes rayitas coincide exactamente y esa medida se la tienes que agregar a la aproximada al cero (próxima inferior, no próxima superior), en las pulgadas cada rayita a la derecha del cero equivale a 1/128, en el caso de los cm. cada rayita equivale a 1/10000 de metro o una décima de mm.)(Vernier, 2014).

Pasos que se siguieron para medir el diámetro de la fruta:

- De cada variedad se tomó una muestra se procedió a dar lectura.
- Proceder a lecturar 10 veces para tener una información mejor.
- De cada lectura se anoto en apuntes.

3.4.2.4. Peso de la fruta (N° de Bayas/100g).

Para este parámetro se pesó de cada variedad a estudiar 100g, se contó cuantas bayas conforman mencionado peso. De la misma forma se utilizó para cada variedad, teniendo unas 10 repeticiones de cada variedad.

3.4.2.5. Sabor de la fruta.

Para determinar el sabor de la fruta se determinara en forma estadísticas (encuesta) a gusto de los diferentes clientes. Para ello se utilizara fruta de diferente variedad de arándano y se las hará degustar a grupos focales de la Facultad de Ciencias Agrícolas

y Forestales de la U.A.J.M.S. de acuerdo a los resultados obtenidos de la degustación de las 4 variedades de arándano sabremos cual es el más favorito de las personas.

3.4.2.6. Periodo de duración comercial de la fruta.

Para determinar el periodo de duración comercial de cada variedad de arándano se realizó con dos condiciones de almacenamiento: A temperatura ambiente y en una heladera a 4°C, cada una de estas condiciones tubo un peso de 100g de fruta las cuales se la midieron durante un periodo de 30 días observando si existen o no daños desfavorables para la comercialización de la fruta.

3.4.3. Relaciones parámetros evaluados entre diámetro de la bayas con grados de azúcar y pH.

Para realizar la relación de ambos parámetros medidos de cada variedad se realizado de la siguiente manera: el diámetro de la fruta con grado de pH, se realizara un análisis de laboratorio de pH con la ayuda de potenciómetro de acuerdo al diámetro de la fruta de cada variedad de arándano.

El mismo procedimiento se realizara para determinar el grado de azúcar de la fruta tomando en cuenta el diámetro de cada variedad de arándano con la ayuda de refractómetro (grados brix).

3.4.4. Parámetros a medir.

CUADRO N°5

Variedad de Arándano (Misty).

N° DE PARAMETRO	MATERIAL VEGETAL	PARAMETRO
1	Variedad Misty.	Grado de azúcar.
2	Variedad Misty.	Grado de Ph.
3	Variedad Misty.	Diámetro de la fruta.
4	Variedad Misty.	Peso de la fruta(N° de Bayas/100g).
5	Variedad Misty.	Sabor de la fruta.
6	Variedad Misty.	Determinación del periodo de duración comercial de la fruta.

CUADRO N°6

Variedad de Arándano (Bluecrisp).

N° DE PARAMETRO	MATERIAL VEGETAL	PARAMETRO
1	Variedad Bluecrisp.	Grado de azúcar.
2	Variedad Bluecrisp.	Grado de pH.
3	Variedad Bluecrisp.	Diámetro de la fruta.
4	Variedad Bluecrisp.	Peso de la fruta(N° de Bayas/100g).
5	Variedad Bluecrisp.	Sabor de la fruta.
6	Variedad Bluecrisp.	Determinación del periodo de duración comercial de la fruta.

CUADRO N°7

Variedad de Arándano (Gulf Coast).

N° DE PARAMETRO	MATERIALES	PARAMETRO
1	Variedad Gulf Coast.	Grado de azúcar.
2	Variedad Gulf Coast.	Grado de pH.
3	Variedad Gulf Coast.	Diámetro de la fruta.
4	Variedad Gulf Coast.	Peso de la fruta(N° de Bayas/100g).
5	Variedad Gulf Coast.	Sabor de la fruta.
6	Variedad Gulf Coast.	Determinación del periodo de duración comercial de la fruta.

CUADRO N°8

Variedad de Arándano (O'Neal).

N° DE PARAMETRO	MATERIALES	PARAMETRO
1	Variedad O'Neal.	Grado de azúcar.
2	Variedad O'Neal.	Grado de pH.
3	Variedad O'Neal.	Diámetro de la fruta.
4	Variedad O'Neal.	Peso de la fruta(N° de Bayas/100g).
5	Variedad O'Neal.	Sabor de la fruta.
6	Variedad O'Neal.	Determinación del periodo de duración comercial de la fruta.

3.5. ANALIS ETADISTICOS.

Para la determinación de los parámetros de la investigación planteada se utilizaron las siguientes herramientas:

Media Aritmética.

Para realizar la comparación de media aritmética se utiliza la siguiente formula:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N}$$

Donde:

\bar{X} =Media Aritmetica.

X1, X2,...=N° de Datos

N= Total de los datos

$$\text{Varianza} = \sigma^2 = \sum (X_1 - \bar{X})^2 / N$$

$$\text{Desviacion Tipica o Estandar} = S = \sqrt{\sigma^2}$$

$$\text{Coeficiente de Variacion} = C.V. = S/\bar{X} * 100$$

Prueba t para dos muestras independientes

Igual tamaño muestral, iguales varianzas

Esta prueba se utiliza solamente cuando:

- los dos tamaños muestrales (esto es, el número, n, de participantes en cada grupo) son iguales;
- se puede asumir que las dos distribuciones poseen la misma varianza.

El estadístico t a probar si las medias son diferentes se puede calcular como sigue:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{X_1X_2} * \sqrt{\frac{2}{n}}}$$

Dónde:

$$S_{X_1X_2} = \sqrt{\frac{1}{2} (S_{X_1}^2 + S_{X_2}^2)}$$

Aquí $S_{X_1X_2}$ es la desviación estándar combinada, 1 = grupo uno, 2 = grupo 2. El denominador de t es el error estándar de la diferencia entre las dos medias. Por prueba de significancia, los grados de libertad de esta prueba se obtienen como $2n - 2$ donde n es el número de participantes en cada grupo. La varianza, la desviación típica o estándar, coeficiente de variación y la t calculada se utilizó para todos los parámetros menos para el sabor de la fruta, el tiempo de duración comercial de la fruta, y la relación que existe entre diámetro con el grado de azúcar (brix), y acidez (pH).

En la presente investigación se estudiara el comportamiento de la baya o fruto de cada variedad y no así el rendimiento, tal como está planteada la investigación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.- Grado de azúcar.

Cuadro N°9. Grado de Azúcar de las 4 diferentes variedades Misty, Bluecrisp, Gulf Coast, y O`Neal.

Variedades	Grado de Azúcar (Brix)
Misty.	12°
Bluecrisp.	15°
Gulf Coast.	14°
O`Neal.	14°

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
2.7	1.6	13	12

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	5	15

Prueba de t variedad Misty vs variedad Bluecrisp.

t_c ; 3.33 < t_i ;4.30 **No existe diferencia significativa.**

El grado de azúcar (brix), evaluado entre las variedades Misty y Bluecrisp indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo grado para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
2.7	1.6	13	12

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	6	14

Prueba de t variedad Misty vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 2.2 < t_t ; 4.30 **No existe diferencia significativa.**

El grado de azúcar (brix), evaluado entre las variedades Misty y Gulf Coast indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo grado para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
2.7	1.6	13	12

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	6	14

Prueba de t variedad Misty vs variedad O`Neal.

t_c ; 2.2 < t_t ; 4.30 **No existe diferencia significativa.**

El grado de azúcar (brix), evaluado entre las variedades Misty y O`Neal indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo grado para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	5	15

Variedad Gulf Coast

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	6	14

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 1.7 < t_t ; 4.30 No existe diferencia significativa.

El grado de azúcar (brix), evaluado entre las variedades Bluecrisp y Gulf Coast indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo grado para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	5	15

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	6	14

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad O`Neal.

t_c ; $1.8 < t_t$; 4.30 **No existe diferencia significativa.**

El grado de azúcar (brix), evaluado entre las variedades Bluecrisp y O`Neal indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo grado para ambas.

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	6	14

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.7	0.8	6	14

Prueba de t variedad Gulf Coast vs variedad O`Neal.

t_c ; $0 < t_t$; 4.30 **No existe diferencia significativa.**

El grado de azúcar (brix), evaluado entre las variedades Gulf Coast y O`Neal indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo grado para ambas.

Se puede notar que en la variedad Bluecrisp tiene el más alto grado de azúcar que es de 15° brix seguido están la variedades de Gulf Coast y O`Neal con 14° brix.

La variedad Misty es la que tiene menos grado de azúcar con en 12° brix. Obteniendo este resultado la más dulce es la que tiene mayor grado de azúcar de las cuales es la variedad Bluecrisp y la menos dulce es la variedad Misty.

La medida de grados Brix promedio de las bayas frescas esta generalmente entre 10 y 12°brix, y en algunas variedades hasta 15° brix (Bob, 2012), resultados similares a los encontrados en nuestro estudio. Sin embargo, es importante señalar que la variedad , se caracteriza por presentar un alto nivel de acidez y niveles de azúcar no superiores a los 11 ° Brix los cuales, constituyen arándanos demasiado inmaduros y faltos de dulzor, factor condicionado genéticamente, lo que podría influir en la nula expresión de esta variable al ser comparado con otras variedades evaluadas en Chile, las que presentan niveles superiores de azúcar en sus frutos, los cuales, probablemente, disminuyeron su contenido producto de la aplicación de citoquininas (Moggia,1991).

Los frutos del arándano son climatéricos. 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 (Avenant, 2006).

4.2.- Grado de Acidez.

Cuadro N° 10 Grado de acidez de las 4 diferentes variedades Misty, Bluecrisp, Gulf Coast, y O`Neal.

Variedades	Grado de Acidez (pH)
Misty.	2.75
Bluecrisp.	3.04
Gulf Coast.	2.78
O`Neal.	2.94

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0003	0.017	0.6	2.75

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0006	0.024	0.8	3.04

Prueba de t variedad Misty vs variedad Bluecrisp.

t_c ; 20 > t_t ; 4.30 Si existe diferencia significativa.

El grado de acidez (pH), evaluado entre las variedades Misty y Bluecrisp indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia de pH para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0003	0.017	0.6	2.75

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.003	0.055	2	2.78

Prueba de t variedad Misty vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 1 < t_t ; 4.30 No existe diferencia significativa.

El grado de acidez (pH), evaluado entre las variedades Misty y Gulf Coast indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo pH para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (S^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0003	0.017	0.6	2.75

Variedad O`Neal.

Varianza (S^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0004	0.02	0.7	2.94

Prueba de t variedad Misty vs variedad O`Neal.

t_c ; 13.5 > t_c ;4.30 Si existe diferencia significativa.

El grado de acidez (pH), evaluado entre las variedades Misty y O`Neal indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el pH para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0006	0.024	0.8	3.04

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.003	0.055	2	2.78

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 8.4 > t_c ;4.30 Si existe diferencia significativa.

El grado de acidez (pH), evaluado entre las variedades Bluecrisp y Gulf Coast indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el pH para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0006	0.024	0.8	3.04

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0004	0.02	0.7	2.94

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad O`Neal.

t_c ; $10 > t_i$; 4.30 Si existe diferencia significativa.

El grado de acidez (pH), evaluado entre las variedades Bluecrisp y O`Neal indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el pH para ambas.

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.003	0.055	2	2.78

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0004	0.02	0.7	2.94

Prueba de t variedad Gulf Coast vs variedad O`Neal.

t_c ; $1.8 < t_i$; 4.30 No existe diferencia significativa.

El grado de acidez (pH), evaluado entre las variedades Gulf Coast indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo pH para ambas.

Se puede notar que en la variedad Bluecrisp tiene un pH de 3.04 lo cual indica que es la menos acida seguido esta la variedad O`Neal con un pH de 2.94 en tercer lugar la de menos acida es la Gulf Coast con un pH de 2.78. La variedad Misty es la más acida la cual tiene un pH de 2.75.

La medida de pH promedio de las bayas frescas de blueberry esta generalmente en 3.9 y 2.8 dependiendo de la las diferentes variedades.

Otra característica diferencial fue la acidez, la que fue muy alta en Sharpblue . No hubo diferencias marcadas en el contenido de azúcares (sólidos solubles) y la variedad. Misty se destacó por su buen sabor agridulce (Pannunzio, 2004).

4.3.- Diámetro de la fruta.

Cuadro N° 11 Diámetro de la Fruta de las 4 diferentes variedades Misty, Bluecrisp, Gulf Coast, y O`Neal.

Variedades	Diámetro de la Fruta
Misty.	1.54cm
Bluecrisp.	1.25cm
Gulf Coast.	1.18cm
O`Neal.	1.19cm

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.012	0.11	7	1.54

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0004	0.02	2	1.25

Prueba de t variedad Misty vs variedad Bluecrisp.

t_c ; 18 > t_t ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El diámetro (cm) evaluado entre las variedades Misty y Bluecrisp indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el diámetro para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.012	0.11	7	1.54

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.004	0.06	5	1.18

Prueba de t variedad Misty vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 12 > t_t ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El diámetro (cm) evaluado entre las variedades Misty y Gulf Coast indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el diámetro para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.012	0.11	7	1.54

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.013	0.11	9	1.19

Prueba de t variedad Misty vs variedad O`Neal.

t_c ; 8.7 > t_t ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El diámetro (cm) evaluado entre las variedades Misty y O`Neal indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el diámetro para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0004	0.02	2	1.25

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.004	0.06	5	1.18

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 3.5 > t_t ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El diámetro (cm) evaluado entre las variedades Bluecrisp y Gulf Coast indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia entre el diámetro para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.0004	0.02	2	1.25

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.013	0.11	9	1.19

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad O`Neal.

t_c ; 1.5 < t_t ; 2.26 **No existe diferencia significativa.**

El diámetro (cm) evaluado entre las variedades Bluecrisp y O`Neal indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo diámetro para ambas.

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.004	0.06	5	1.18

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
0.013	0.11	9	1.19

Prueba de t variedad Gulf Coast vs variedad O`Neal.

t_c ; 0.33 < t_t ; 4.30 **No existe diferencia significativa.**

El diámetro (cm) evaluado entre las variedades Gulf Coast y O`Neal indica que no existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera el mismo diámetro para ambas.

La variedad de arándano de mayor diámetro es la Misty con un diámetro de 1,54 cm la cual ocupa el primer lugar, seguido esta la variedad Bluecrisp con un diámetro de 1,25 cm, la variedad de O`Neal tiene un diámetro de 1,19 cm la cual ocupa el tercer lugar, y la variedad Gulf Coast es la que tiene un menor diámetro de las 4 variedades con un tamaño de 1,19 cm.

Ensayos realizados por NeSmith (1999) en diversos cultivares de arándano ojo de conejo, demostraron que las aplicaciones de citoquininas 12 a 15 días después de plena floración producen un aumento significativo en el tamaño (15 a 25%) y peso medio de los frutos (Moggia, 1991).

El fruto del blueberry es una baya (berry), de forma esférica que puede variar en variedades comerciales de 1 a 3 cm de diámetro dependiendo de las diferentes variedades existentes (Pannunzio, 2004).

4.4.- Peso de la fruta (N° de Bayas/100g).

Cuadro N° 12 Peso de la baya (N° de Bayas/100g) de las 4 diferentes variedades Misty, Bluecrisp, Gulf Coast, y O`Neal.

Variedades	Peso de la baya (N° de Bayas/100g)
Misty.	52 bayas
Bluecrisp.	80 bayas
Gulf Coast.	92 bayas
O`Neal.	95 bayas

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
3.9	2	4	52

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
4	2	3	80

Prueba de t variedad Misty vs variedad Bluecrisp.

t_c ; $4 > t_t$; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El peso de la baya (N° de bayas/100g) evaluado entre las variedades Misty y Bluecrisp indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia del peso de la baya (N° de bayas/100g) para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
3.9	2	4	52

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
16.4	4	4	92

Prueba de t variedad Misty vs variedad Gulf Coast.

t_c ; $40 > t_t$; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El peso de la baya (N° de bayas/100g) evaluado entre las variedades Misty y Gulf Coast indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia del peso de la baya (N° de bayas/100g) para ambas.

Variedad Misty.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
3.9	2	4	52

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
7.3	2	2	95

Prueba de t variedad Misty vs variedad O`Neal.

t_c ; 65 > t_c ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El peso de la baya (N° de bayas/100g) evaluado entre las variedades Misty y O`Neal indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia del peso de la baya (N° de bayas/100g) para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
4	2	3	80

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
16.4	4	4	92

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad Gulf Coast.

t_c ; 12 > t_c ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El peso de la baya (N° de bayas/100g) evaluado entre las variedades Bluecrisp y Gulf Coast indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia del peso de la baya (N° de bayas/100g) para ambas.

Variedad Bluecrisp.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
4	2	3	80

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
7.3	2	2	95

Prueba de t variedad Bluecrisp vs variedad O`Neal.

t_c ; 22 > t_t ; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El peso de la baya (N° de bayas/100g) evaluado entre las variedades Bluecrisp y O`Neal indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia del peso de la baya (N° de bayas/100g) para ambas.

Variedad Gulf Coast.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coefficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
16.4	4	4	92

Variedad O`Neal.

Varianza (σ^2)	Desviación típica o estándar (S)	Coficiente de Variación (CV)	Media (\bar{X})
7.3	2	2	95

Prueba de t variedad Gulf Coast vs variedad O`Neal.

t_c ; $3 > t_t$; 2.26 Si existe diferencia significativa.

El peso de la baya (N° de bayas/100g) evaluado entre las variedades Gulf Coast y O`Neal indica que si existen diferencias significativas entre ambas, por lo que se considera la diferencia del peso de la baya (N° de bayas/100g) para ambas.

La variedad de arándano que conforman un N° determinado bayas teniendo un peso de 100g, la Misty es la que menos bayas ocupa mencionado peso con un N° de bayas de 52, la variedad Bluecrips ocupa 80 bayas para conformar el peso de 100g, la Gulf Coast ocupa 92 bayas para llegar a un peso de 100g, y la variedad de arándano O`Neal para conformar un peso de 100g necesita 95 bayas, la cual la hace que esta variedad posea un mayor N° de Bayas para conformar un peso de 100g.

El mayor peso registrado en las bayas se debe al aumento de tamaño de los frutos producto de la aplicación de citoquinina, el cual en asociación con las auxinas endógenas presentes en la planta favorecen la división celular en el fruto en sus primeros estados de desarrollo (Reynolds, 1992).

El numero bayas que conforman un peso de 100 a 150g en frutas frescas como en arándanos oscilan diferentes promedios entre 45 a 100 bayas claro esta dependiendo la variedades no todas poseen el mismo tamaño (Bob 2012).

4.5. Sabor de la fruta.

Cuadro N° 13 Acidez Misty.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	4	18.18
No se siente la acidez.	6	27.27
Ligeramente Acido.	7	31.18
Moderadamente Acido.	3	13.36
Muy Acido.	2	9.09
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa en el cuadro de la variedad Misty, el 31.18 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano es ligeramente ácido, el 27.27 % que la baya no se siente la acidez, el 18.18 % que la fruta es agradable al paladar, el 13.36 % de las personas dicen que la fruta es moderadamente ácido y finalmente con el 9,09 % señalan que la fruta de arándano es muy ácido.

De esta manera con el más alto porcentaje la variedad Misty es ligeramente ácido aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

Otra característica diferencial fue la acidez, la que fue muy alta en Sharpblue. No hubo diferencias marcadas en el contenido de azúcares (sólidos solubles) y la variedad. Misty se destacó por su buen sabor agrídulce (Pannunzio, 2004).

Cuadro N° 14. Dulce Dulzor Misty.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	3	13.64
No se siente lo dulce.	6	27.27
Ligeramente dulce.	8	36.36
Moderadamente dulce.	3	13.64
Muy dulce.	2	9.09
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa en el cuadro de la variedad Misty, el 36.36 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano es ligeramente dulce, el 27.27 % que la baya no se siente lo dulce, el 13.64 % que la fruta es agradable al paladar, y que es moderadamente dulce, y finalmente con el 9,09 % señalan que la fruta de arándano es muy dulce.

De esta manera con el más alto porcentaje la variedad Misty es ligeramente dulce aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

Los frutos del arándano son climatéricos. 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.

Determinar el punto óptimo de cosecha es muy importante para obtener fruta de calidad exportable.

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 (USDA, 2005).

Cuadro N° 15. Gusto Misty.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Gusta muchísimo.	4	18.18
Gusta Mucho.	2	9.09
Gusta Moderadamente.	4	18.18
Gusta ligeramente.	5	22.73
Ni gusta ni disgusta.	3	13.64
Desagrada ligeramente.	1	4.54
Desagrada moderadamente.	1	4.54
Desagrada mucho.	1	4.54
Desagrada muchísimo.	1	4.54
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa en el cuadro de la variedad Misty, el 22.73 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano gusta ligeramente, el 18.18 % que la baya gusta muchísimo y que gusta moderadamente, el 13.64 % que la fruta ni gusta ni disgusta, el 9,09 % señalan que la fruta de arándano gusta mucho , y con el 4.5 % señalan que la fruta de arándano, desagrada ligeramente, desagrada moderadamente, desagrada mucho, y desagrada muchísimo.

De esta manera con el más alto porcentaje la variedad Misty de acuerdo a gustos señalan que la fruta gusta ligeramente aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

El arándano o blueberry se consume tradicionalmente en Norteamérica (EE.UU. y Canadá), y algunos países europeos como Italia, Inglaterra, Alemania y Holanda, como así también en Japón, pero Estados Unidos es el principal productor, consumidor, exportador e importador de arándanos del mundo y constituye un mega

mercado de más de 262 millones de consumidores con una tasa de natalidad anual de alrededor del 1% y un crecimiento en las expectativas de vida de sus habitantes (INTA, 2005).

Cuadro N° 16 Acidez Bluecrisp.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	6	27.27
No se siente la acidez.	3	13.64
Ligeramente Acido.	7	31.82
Moderadamente Acido.	4	18.18
Muy Acido.	2	9.09
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa que la variedad Bluecrisp con el 31.82 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano es ligeramente ácido, el 27.27 % que la baya es agradable al paladar, el 18.18 % señalan que la fruta de arándano es moderadamente ácido, el 13.64% señalan que no se siente la acidez en la fruta y el 9.09 % de las personas encuestadas señalan que la fruta es muy ácido.

De esta manera con el más alto porcentaje la variedad Bluecrisp de acuerdo a la acidez señalan que la fruta es ligeramente ácido aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

Un color azul claro es deseable en arándanos, porque mantienen mejor su apariencia y frescura aún después de varios días en el mercado. El ácido cítrico es el principal ácido orgánico presente en el jugo de los arándanos han determinado que su concentración disminuye notoriamente conforme la fruta madura, a diferencia de otros ácidos, como el málico, que mantiene un nivel constante. Desde el punto de vista sensorial el ácido cítrico es detectado muy rápidamente en la degustación y

causa una impresión fuerte, en comparación con los ácidos málico y tartárico (USDA, 2005).

Cuadro N^o 17 Dulce Dulzor Bluecrisp.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	5	22.73
No se siente lo dulce.	2	9.09
Ligeramente dulce.	7	31.82
Moderadamente dulce.	6	27.27
Muy dulce.	2	9.09
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa que la variedad Bluecrisp con el 31.82 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano es ligeramente dulce, el 27.27 % que la baya es moderadamente dulce, el 22.73 % señalan que la fruta de arándano es agradable al paladar, y el 9.09 % de las personas encuestadas señalan que la fruta es muy dulce y que no siente lo dulce.

Las diferentes personas encuestadas marcaron las diferentes alternativas y no se las crítico por sus diferentes gustos ya que ninguna persona tiene el mismo paladar.

Los frutos del arándano son climatéricos. 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.

Determinar el punto óptimo de cosecha es muy importante para obtener fruta de calidad exportable.

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 (USDA, 2005).

Cuadro N^o 18 Gusto Bluecrisp.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Gusta muchísimo.	6	27.27
Gusta Mucho.	5	22.73
Gusta Moderadamente.	4	18.18
Gusta ligeramente.	2	9.09
Ni gusta ni disgusta.	2	9.09
Desagrada ligeramente.	1	4.54
Desagrada. Moderadamente.	1	4.54
Desagrada mucho.	1	4.54
Desagrada muchísimo.	0	0
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa en el cuadro de la variedad Bluecrisp, el 27.27 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano gusta muchísimo, el 22.73 % que la baya gusta mucho, el 18.18 % que la fruta gusta moderadamente, el 9,09 % señalan que la fruta de arándano gusta ligeramente y que ni gusta ni disgusta, el 4.54% señalan que la fruta desagrada ligeramente, desagrada moderadamente, y desagrada mucho, y el 0% de las 22 personas entrevistadas concluyeron que la fruta de arándano no desagrada muchísimo. De esta manera con el más alto porcentaje la variedad Bluecrisp de acuerdo a gustos señalan que la fruta gusta muchísimo aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

El arándano o blueberry se consume tradicionalmente en Norteamérica (EE.UU. y Canadá), y algunos países europeos como Italia, Inglaterra, Alemania y Holanda, como así también en Japón, pero Estados Unidos es el principal productor,

consumidor, exportador e importador de arándanos del mundo y constituye un mega mercado de más de 262 millones de consumidores con una tasa de natalidad anual de alrededor del 1% y un crecimiento en las expectativas de vida de sus habitantes (INTA, 2005).

Cuadro N^o 19 Acidez Gulf Coast

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	3	13.64
No se siente la acidez.	4	18.18
Ligeramente Acido.	7	31.82
Moderadamente Acido.	6	27.27
Muy Acido.	2	9.09
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa que la variedad Gulf Coast el 31.82 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano es ligeramente acido, el 27.27 % que la baya es moderadamente acido, el 18.18 % señalan que la fruta de arándano no se siente la acidez, el 13.64% señalan que es agradable al paladar y el 9.09 % de las personas encuestadas señalan que la fruta es muy acido.

Un color azul claro es deseable en arándanos, porque mantienen mejor su apariencia y fresca aún después de varios días en el mercado. El ácido cítrico es el principal ácido orgánico presente en el jugo de los arándanos han determinado que su concentración disminuye notoriamente conforme la fruta madura, a diferencia de otros ácidos, como el málico, que mantiene un nivel constante. Desde el punto de vista sensorial el ácido cítrico es detectado muy rápidamente en la degustación y causa una impresión fuerte, en comparación con los ácidos málico y tartárico (USDA, 2005).

Cuadro N° 20 Dulce Dulzor Gulf Coast

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	2	9.09
No se siente lo dulce.	7	31.82
Ligeramente dulce.	6	27.27
Moderadamente dulce.	5	22.73
Muy dulce.	2	9.09
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa que la variedad Gulf Coast con el 31.82 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano no se siente lo dulce, el 27.27 % que la baya es ligeramente dulce el 22.73 % señalan que la fruta de arándano es moderadamente dulce, el 9.09 % de las personas encuestadas señalan que la fruta es muy dulce y que es agradable al paladar.

Las diferentes personas encuestadas marcaron las diferentes alternativas y no se las crítico por sus diferentes gustos ya que ninguna persona tiene el mismo paladar.

Los frutos del arándano son climatéricos. 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. Determinar el punto óptimo de cosecha es muy importante para obtener fruta de calidad exportable.

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 (USDA, 2005).

Cuadro N° 21 Gusto Gulf Coast.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Gusta muchísimo.	3	13.64
Gusta Mucho.	3	13.64
Gusta Moderadamente.	5	22.73
Gusta ligeramente.	6	27.27
Ni gusta ni disgusta.	2	9.09
Desagrada ligeramente.	1	4.54
Desagrada moderadamente.	1	4.54
Desagrada mucho.	1	4.54
Desagrada muchísimo.	0	0
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa de la variedad Gulf Coast, el 27.27 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano gusta ligeramente, el 22.73 % que la baya gusta moderadamente, el 13.64 % que la fruta gusta muchísimo y gusta mucho, el 9,09 % señalan que la fruta de arándano ni gusta ni disgusta, el 4.54% señalan que la fruta desagrada ligeramente, desagrada moderadamente, y desagrada mucho, y el 0% de las 22 personas entrevistadas concluyeron que la fruta de arándano no desagrada muchísimo. De esta manera con el más alto porcentaje la variedad Gulf Coast de acuerdo a gustos señalan que la fruta gusta ligeramente aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

El arándano o blueberry se consume tradicionalmente en Norteamérica (EE.UU. y Canadá), y algunos países europeos como Italia, Inglaterra, Alemania y Holanda, como así también en Japón, pero Estados Unidos es el principal productor, consumidor, exportador e importador de arándanos del mundo y constituye un mega mercado de más de 262 millones de consumidores con una tasa de natalidad anual de

alrededor del 1% y un crecimiento en las expectativas de vida de sus habitantes (INTA, 2005).

Cuadro N° 22 Acidez O`Neal.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	6	27.27
No se siente la acidez.	5	22.73
Ligeramente Acido.	7	31.82
Moderadamente Acido.	3	13.64
Muy Acido.	1	4.54
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa que la variedad O`Neal el 31.82 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano es ligeramente ácido, el 27.27 % que la baya agradable al paladar, el 22.73 % señalan que la fruta de arándano no se siente la acidez, el 13.64% señalan que es moderadamente ácido y el 4.54 % de las personas encuestadas señalan que la fruta es muy ácido.

Un color azul claro es deseable en arándanos, porque mantienen mejor su apariencia y fresca aún después de varios días en el mercado. El ácido cítrico es el principal ácido orgánico presente en el jugo de los arándanos han determinado que su concentración disminuye notoriamente conforme la fruta madura, a diferencia de otros ácidos, como el málico, que mantiene un nivel constante. Desde el punto de vista sensorial el ácido cítrico es detectado muy rápidamente en la degustación y causa una impresión fuerte, en comparación con los ácidos málico y tartárico (USDA, 2005).

Cuadro N° 23 Dulce Dulzor O`Neal.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Es agradable al paladar.	6	27.27
No se siente lo dulce.	7	31.82
Ligeramente dulce.	5	22.73
Moderadamente dulce.	4	18.18
Muy dulce.	0	0
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa que la variedad O`Neal con el 31.82 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano no se siente lo dulce, el 27.27 % que la baya es agradable al paladar el 22.73 % señalan que la fruta de arándano es ligeramente dulce, el 18.18 % de las personas encuestadas señalan que la fruta es moderadamente dulce y el 0% de las 22 diferentes personas señalan que la fruta de arándano no es muy dulce.

Las diferentes personas encuestadas marcaron las diferentes alternativas y no se las crítico por sus diferentes gustos ya que ninguna persona tiene el mismo paladar.

Los frutos del arándano son climatéricos. 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.

Determinar el punto óptimo de cosecha es muy importante para obtener fruta de calidad exportable.

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 (USDA, 2005).

Cuadro N° 24 Gusto O`Neal.

Concepto	Frecuencia	Fr (%)
Gusta muchísimo.	1	4.54
Gusta Mucho.	3	13.64
Gusta Moderadamente.	5	22.73
Gusta ligeramente.	6	27.27
Ni gusta ni disgusta.	4	18.18
Desagrada ligeramente.	1	4.54
Desagrada moderadamente.	1	4.54
Desagrada mucho.	1	4.54
Desagrada muchísimo.	0	0
TOTAL	22	100.00

De acuerdo a los resultados de los análisis estadísticos que se observa de la variedad O`Neal el 27.27 % de las personas encuestadas dice que la fruta de arándano gusta ligeramente, el 22.73 % que la baya gusta moderadamente, el 18.18 % que la fruta ni gusta ni disgusta, el 13.64 % señalan que la fruta de arándano gusta mucho, el 4.54% señalan que la fruta desagrada ligeramente, desagrada moderadamente, y desagrada mucho, y el 0% de las 22 personas entrevistadas concluyeron que la fruta de arándano no desagrada muchísimo. De esta manera con el más alto porcentaje la variedad O`Neal de acuerdo a gustos señalan que la fruta gusta ligeramente aclarando que no todas las personas tienen el mismo paladar.

El arándano o blueberry se consume tradicionalmente en Norteamérica (EE.UU. y Canadá), y algunos países europeos como Italia, Inglaterra, Alemania y Holanda, como así también en Japón, pero Estados Unidos es el principal productor, consumidor, exportador e importador de arándanos del mundo y constituye un mega mercado de más de 262 millones de consumidores con una tasa de natalidad anual de

alrededor del 1% y un crecimiento en las expectativas de vida de sus habitantes (INTA, 2005).

4.6. Periodo de duración comercial de la fruta.

Cuadro N° 25

Variedad	Temperatura Ambiente	Heladera a 4°c
	G	G
Misty.	90.98	94.70
Bluecrisp.	90.06	94.57
Gulf Coast.	88.07	92.14
O`Neal.	87.16	90.21

Como se puede observar que la variedad Misty es la que mas tiempo dura su peso de 100g observando durante 30 días lo cual al final se quedó con un peso a temperatura ambiente 90.98 g y en heladera a 4°c con un peso de 94.70 g, la variedad Bluecrisp obtuvo un peso de 90.06 g a temperatura ambiente y bajo la temperatura de una heladera a 4°c con un peso de 94.57 g, La variedad Gulf Coast tuvo un peso de 88.07 g a temperatura ambiente y a heladera un peso de 92.14 y la variedad O`Neal es la que menos tiempo dura en ambas condiciones de almacenamiento con un peso en temperatura ambiente de 87.16 g y en la heladera a 4°c un peso de 90.21 g. Las observaciones que presentaron la fruta a temperatura ambiente fue un estado de flacidez, y van madurando más, mientras de la heladera se conservan un poco turgentes.

La mayor durabilidad post cosecha que presenta el blueberry con respecto a otros berries (frambuesa, frutilla), de hasta treinta días, está dada por la consistencia del fruto y por su cutícula cerosa (Barragan, 2007).

Al evaluar la conservación de dos variedades de arándano alto en condiciones de frío convencional, detecto una progresiva deformación al realizar mediciones de firmeza,

a medida que aumentaban los días de almacenaje atribuyendo este fenómeno a la pérdida de agua presentada por los frutos durante este periodo (Wojtas, 2001).

Los frutos firmes para el almacenamiento son aquellos que presentaron el mayor diámetro promedio.

Pasados los 25 días de la cosecha del fruto se comienzan a evidenciar niveles de ablandamiento y pudrición del fruto. Por tanto, se aceptará para llevar el Sello a aquellas bandejas de arándanos que no superen los 35 días entre cosecha y recepción del producto por el cliente interno o externo (Wojtas, 2001).

4.7.-Relaciones de parámetros evaluados entre diámetro de la bayas con grados de azúcar y pH.

Cuadro N° 26

Variedad	Diámetro < al de la muestra.	Diámetro de la muestra	Grados de azúcar. (diámetro < de la muestra)	Grados de azúcar. (diámetro de la muestra)	Grados pH. (diámetro < de la muestra)	Grados pH (diámetro de la muestra)
Misty.	1.44cm	1.54cm	12°	12°	2.75	2.75
Bluecrisp.	1.15cm	1.25cm	15°	15°	3.04	3.04
Gulf Coast.	1.12cm	1.18cm	14°	14°	2.78	2.78
O`Neal.	1.12cm	1.19cm	14°	14°	2.94	2.94

Como se puede observar el diámetro de las 4 variedades de arándano mantienen el grado de azúcar (brix) tanto como el pH.

Quedando como la más dulce de las cuatro diferentes variedades la Bluecrisp con el 15° brix, seguido están la variedad Gulf Coast y O`Neal ambas con un valor de 14° brix, y en el último lugar la Misty con un grado brix de 12°.

En cuanto a la acidez de las variedades estudiadas la Misty es la más ácida con un pH de 2.75, seguido están las variedades Gulf Coast con un pH de 2.78, y la O`Neal con 2.94, y la variedad Bluecrisp es la menos ácida con un pH de 3.04.

El diámetro de los berries no altera en sus diferentes valores nutricionales como proteínas, grados de dulzor, y el estado de acidez de la fruta.

La única forma de que sus características nutricionales cambien sería de que la baya este sobre madurada o que se coseche en estado pintonas no óptimas para la comercialización (Odella, 2007).

Los frutos del arándano son climatéricos. 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.

Las aplicaciones citoquininas en uva de mesa, además de aumentar significativamente el tamaño y peso de las bayas, también logra mejorar la firmeza de éstas, pero en algunos casos pueden retrasar la toma de azúcar del fruto (Avenant, 2006).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

- La mejor variedad de arándano estudiadas es la Misty cumpliendo con los parámetros de: un diámetro de 1.54cm; numero de bayas/100g con 52 bayas; de mejor periodo de duración comercial de la fruta en temperatura ambiente, con un peso de 90.98g y en temperatura a 4°C con un peso final de 94.70g; de igual manera su acidez con un pH de 2.75.
- En segundo lugar está la variedad Bluecrisp por presentar el más alto grado de azúcar 15° (Brix), en cuanto al gusto del cliente es la más aceptada con el 27.27 %; y es la menos acida con un pH de 3.04, quedando así la variedad O`Neal y Gulf Coast en tercer y cuarto lugar respectivamente.
- Las variedades estudiadas de arándano presentan diferente grados brix , la Bluecrisp es la variedad con 15° brix por lo tanto es la más dulce de las 4 diferentes variedades; Gulf Coast y O`Neal tienen 14° brix., la variedad Misty con 12° brix.
- El diámetro de las variedades de arándano constituyen un parámetro muy importante, por la relación que tienen con el peso, obteniendo valores de: variedad Misty con un diámetro de 1-1.54cm; variedad Bluecrisp con un diámetro de 1-1.25cm; variedad O`Neal con un diámetro de 1- 1.19cm; y la variedad Gulf Coast obteniendo el menor diámetro de 1- 1.18cm comparado con las demás variedades estudiadas.
- En cuanto al peso de las bayas (N° de bayas/100g), la variedad que menos bayas conforma un peso de 100g es la Misty con 52; Bluecrips con 80 bayas

para conformar el mencionado peso; Gulf Coast con 92; y la variedad de O`Neal con 95, por lo tanto es la variedad que más número de bayas se utiliza para conformar un peso de 100g.

- A las diferentes personas encuestadas les Gusto muchísimo la variedad Bluecrisp con el 27.27%, seguida por la Misty con el 18.18%, en tercer lugar Gulf Coast con el 13.64% y la variedad O`Neal tiene un porcentaje de 4.54%, considerada de menor gusto con respecto a las demás variedades.
- Las relaciones en los parámetros evaluados entre el diámetro de las bayas, con grados de azúcar y pH, se concluye que no existe cambio en los mismos, en las diferentes variedades.

5.2. Recomendaciones

- En cuanto en la calidad de la fruta de arándano la variedad Bluecrisp es la mejor por presentar un alto contenido de grado de azúcar con el 15° (Brix), y gusta muchísimo a los diferentes consumidores.
- Tomando en cuenta la cantidad y no así la calidad de la fruta, la mejor de las 4 diferentes variedades estudiadas es la Misty, por presentar el diámetro más grande con 1.54cm., menor cantidad de bayas en 100g, y obtener menor pérdida de peso (5%) conservadas a 4°C.
- Se recomienda no utilizar a la variedad O`Neal, para la producción de arándano por obtener el porcentaje más bajo de 4.54 % en cuanto a gustos de clientes lo cual no les agrada a los diferentes consumidores.

- Tomando en cuenta a gustos de clientes la mejor variedad de arándano es la Bluecrisp, ocupando el primer lugar con un porcentaje de 27.27%, dándole a esta variedad como favorita de los diferentes consumidores.