

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN:

La deshidratación, es uno de los métodos más antiguos de conservación de alimentos conocido por el hombre. El proceso involucra la remoción de la mayor parte del agua del alimento para evitar la actividad enzimática, oxidación y el desarrollo de microorganismos.

La deshidratación extiende la vida útil de los alimentos obteniendo productos con mayor valor agregado. Esto permite disponer de frutas y hortalizas durante todo el año y evita la pérdida de los excedentes de producción y consumo. Así mismo, favorece los micro emprendimientos familiares y las economías regionales.

Durante el proceso de deshidratado debe protegerse el valor nutricional del alimento y sus características organolépticas (sabor, color, olor y textura). Las condiciones del deshidratado deben ser tales que, cuando se restituya el contenido acuoso, se obtenga un producto lo más similar posible al que le dio origen.

Antes de la deshidratación se somete a una solución preparado (Acido cítrico),(Acido ascórbico)

La comunidad de Paicho Centro, es parte del cantón de Paicho, el cual a su vez pertenece a la segunda sección de la provincia Méndez Municipio de El Puente del departamento de Tarija.

Se caracteriza por su clima templado seco, cuenta con condiciones edafo-climáticas muy favorables para el cultivo de duraznero, y otros cultivos típicos de estos microclimas como ser el nogal, vid, manzana amarilla criolla, hortalizas y otros.

La producción de durazno desecado es una de las principales actividades económicas de la comunidad, esta actividad se viene haciendo aproximadamente de unos 100

años atrás (según habitantes de la misma zona). Dado a que, por razones climáticas no puede ofrecer trabajar en otros rubros, por escasa superficie.

El procesamiento para la conservación de esta fruta, actualmente se lo realiza de manera artesanal el desecado (pelón), según relatos de los comunarios de la zona, en los inicios de esta actividad agrícola la producción era elevada posiblemente debido a que gozaban de un suelo fértil, estaciones de frío, calor y lluvia bien definidas y pocas enfermedades afines al cultivo. Y el oídio (*Esphaeroteca panosa*), *Rhizophus stolonifer*.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La actividad de producción de duraznos y elaboración de pelones se viene realizando desde tiempos de nuestros ancestros (abuelos) de manera empírica lo cual amerita una investigación seria, por el potencial que tiene esta zona para la producción de duraznos y elaboración de sub productos que a su vez es la principal actividad de sostén económico para las familias campesinas

La presente investigación va contribuir al mejoramiento de la calidad del pelón, no sin antes reconocer que la materia prima que se utiliza para la elaboración de este producto es de una excelente calidad, manteniendo al mismo tiempo el color natural del mismo amarillo en la comunidad de Paicho.

Con esta investigación se pretende brindar información a las familias de la zona mencionada para que puedan aplicar a los duraznos *Prunus persica* L, (Var: *Ullincate Amarillo*), y estos no se oxiden o se vuelvan de otro color al deshidratarse, en dicha investigación se utilizó soluciones (Ácido cítrico, Ácido ascórbico) en diferentes concentraciones. Por consiguiente de la deshidratación el durazno tendrá un mejor precio.

1.3. PROBLEMA

En dicha comunidad se practica el secado del durazno (pelón) sin control de la oxidación (pardiamiento enzimático) causado por la polifenol oxidaza luego del cual no permanece el color natural de la fruta.

Se quiere resolver el problema con el proceso de deshidratado del durazno, donde se proteja el valor nutricional del alimento y con ello la calidad, sus características organolépticas.

1.4. HIPÓTESIS

La variedad de durazno *Prunus pérsica* (Var: *Ullincate Amarillo*), sometido a soluciones (ácidos, con diferentes concentraciones) el durazno consecuente de la deshidratación mantendrá el color del estado fresco no permitiendo el desarrollo de la enzima ya mencionada.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Evaluar los efectos de la aplicación de dos soluciones (ácido cítrico, ácido ascórbico) sobre la calidad del proceso de deshidratación del durazno.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Evaluar si existen diferencias significativas en el color a base de dos soluciones Ácidas en diferentes concentraciones (1%,2%,3%) en el proceso de deshidratado del durazno.

- Determinar del tiempo de la deshidratación o secado de los diferentes tratamientos de la investigación.
- Determinar la concentración óptima de la solución, en los tratamientos del durazno para que permanezca el color natural.
- Realizar un análisis de beneficio/costo de la deshidratación del durazno.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. DESHIDRATADO

La deshidratación es una de las formas más antiguas de procesar alimentos. Consiste en eliminar una buena parte de la humedad de los alimentos, para que no se deterioren, siempre y cuando el recinto tenga controlada la humedad si no, se llenara de moho.

Se considera de mucha importancia la conservación de alimentos pues esto nos permite alargar la vida útil de las frutas y poder tener acceso a mercados más distantes, otra de las importancias de conservar frutas deshidratadas es debido a que podremos contar con frutas en épocas que normalmente no se producen, logrando así mejores precios.

Por medio del calor se elimina el agua que contienen algunos alimentos mediante la evaporación de esta. Esto impide el crecimiento de las bacterias, que no pueden vivir en un medio seco, por ejemplo a las piñas, manzanas y banano.

Los alimentos deshidratados mantienen gran proporción de su valor nutritivo original si el proceso se realiza en forma adecuada. (INFOAGRO 2019)

2.2.1 Origen de la deshidratación

Los incas fueron uno de los pueblos que utilizaron este método de conservación colocando el alimento fresco bajo los rayos del sol. Los frutos secos tuvieron gran utilidad durante la Edad Media, las pasas, las guindillas, los orejones de chabacano (durazno), los higos desecados, etc., formaban parte de la **cocina tradicional** en numerosos países

Deshidratar un sistema de conservación de alimentos que se remonta al Neolítico, época en que el hombre deja la vida nómada (caza y recolección de lo que encuentra a su paso) forma comunidades, siendo la agricultura una de sus principales actividades.

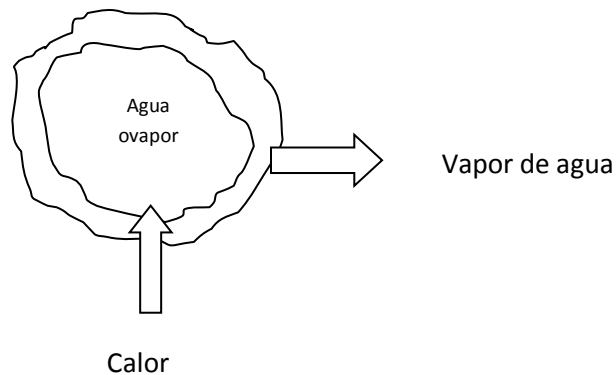
Todas las civilizaciones han desarrollado en menor o mayor medida formas de conservar los alimentos de acuerdo a sus necesidades.

El más utilizado por todas ellas es la deshidratación de los alimentos, otros métodos como; salados, salmueras, encurtidos, pasteurización, conservantes, y más recientemente, hace tan sólo algunos años la radiación con sus enrevesadas técnicas que desnaturalizan y eliminan la mayoría de los nutrientes de los alimentos.

Todos esos sistemas o métodos gozan de más o menos adeptos, dependiendo en gran medida del tipo de alimento a conservar. El que se adapta mejor a cualquier tipo de producto alimenticio y proporciona una gran estabilidad microbiológica, debido a su reducción de la actividad del agua es la deshidratación además de aportar otras ventajas como la reducción del peso facilitando a su vez el almacenaje, manipulación y transporte de los productos finales deshidratados.

Pueden deshidratar: carnes, pescados, frutas, verduras, hierbas aromáticas, te, café, azúcar, sopas, comidas ya cocinadas, pre-cocinados, especias, etc. Además es la solución para todos aquéllos que tienen su propio huerto, de pronto les invaden los excedentes de tomates, calabacines, manzanas, ciruelas, etc., deshidratando esos excedentes dispondrán de sus propios productos cuando escasean.
(INFOALIMENTACION 2019)

Figura 1: Esquema Simplificado del Mecanismo de deshidratado



2.2.2. Transferencia de calor y agua durante la deshidratación de alimento

La transferencia de calor y materia en alimentos depende de:

Factores externos: Temperatura, presión humedad, velocidad del medio de deshidratado. Estos son bien conocidos y existen ecuaciones de relativo fácil uso para su manejo.

Factores internos: estos son poco conocidos aun, debido a la complejidad generada en la posibilidad de transportar agua hacia la superficie del producto.

Su tratamiento matemático riguroso es muy complejo ya que se ponen en juego muchos mecanismos de transporte.

Durante la ocurrencia de los fenómenos de transferencia de calor y materia, también se manifiestan fenómenos de degradación. Estos últimos ocurren a muy alta velocidad ya que se trabaja a temperaturas relativamente altas. Por ello debe tenderse a secar lo más rápido posible (INTA, 2019).

2.2.3. La velocidad del deshidratado

La velocidad con que se aporta calor, que a su vez es función de: la temperatura del medio de secado, la velocidad superficial del medio de deshidratado, la resistencia del producto a la transferencia de calor, la velocidad de migración de agua y solutos en el interior del alimento y la velocidad de eliminación del vapor de agua en la superficie (INTA,2019)

2.2.4.Partes de un deshidratador solar

Los deshidratadores solares cuentan todos con unas áreas esenciales para que el proceso de desecado de los productos sea eficaz. La forma y ubicación de cada una de estas áreas es distinta en función del modelo de que se trate. En algunos modelos varias de las áreas pueden estar ubicadas en un mismo sitio, ser la misma o no existir delimitaciones claras entre ellas. Las áreas fundamentales son:

Área de captación– Es el área que recibe la radiación solar y la transforma en el calor con el cual se van a deshidratar los productos

Área de desecado. Donde se encuentra el producto a desecar

Área de evacuación de la humedad– Lugar donde el aire cargado de humedad se pierde en la atmósfera

Área de entrada de aire fresco– Punto por el que entra el aire en sustitución del que se ha evacuado.

Sistema de circulación del aire-La circulación de aire en torno al producto a deshidratar es muy importante, ya que evacua la humedad ya extraída manteniendo un ambiente seco lo que acelera la deshidratación. Atendiendo a la técnica que se emplee para mover el aire existen dos sistemas:

-Circulación natural por convección- Se trata del movimiento natural de ascensión del aire caliente. El aire al calentarse, disminuye su densidad y tiende a ascender sobre el medio mas denso. Este fenómeno es llamado convección.

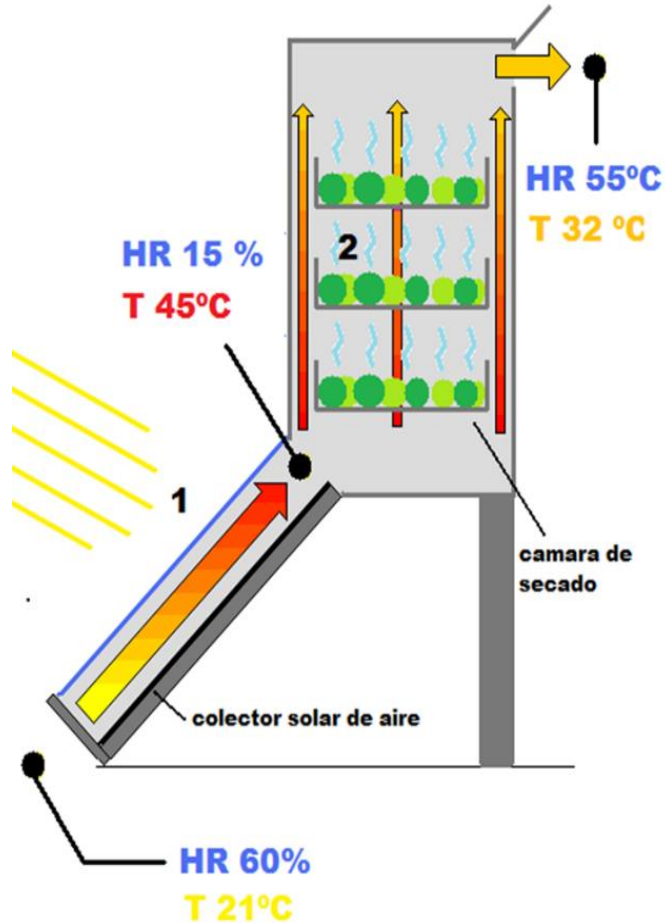
En los deshidratadores solares se utilizan este movimiento natural del aire para hacerlo pasar por donde se encuentra el producto a desecar y posteriormente sacarlo del sistema. La salida del aire crea una depresión que provoca que el aire fresco del exterior entre en el sistema y sea de nuevo calentado reciclando el proceso. Mientras exista aporte de calor solar la circulación por convección se mantiene.

Esta técnica es adecuada para pequeños sistemas de deshidratación natural. La ventaja es que no tiene ningún costo y la desventaja que en deshidratadores de estructuras complejas la fuerza del movimiento del aire puede resultar insuficiente para alcanzar un nivel de renovación del ambiente adecuado .

-Circulación forzada. Empleando medios eléctricos como un extractor o un ventilador se puede forzar el movimiento del aire. Este sistema es adecuado para sistemas más grandes y complejos. Tiene el inconveniente de que requiere un aporte externo de

energía, aunque si se emplean paneles fotovoltaicos, toda la energía del sistema podría provenir del sol.(SITIOSOLAR 2019)

Figura 1.Partes



Fuente:SITIOSOLAR, 2019

2.2.5. Tipos de deshidratadores solares

Existen muchos modelos de deshidratadores solares:

Secado al aire libre– Sin lugar a dudas el sistema más sencillo y antiguo que existe. Muy probablemente ya era empleado desde la prehistoria humana para el sacado de alimentos y de materiales de uso. Esta técnica aún es usada en muchas partes del

mundo por lo económico y sencillo. Sin embargo es esta misma sencillez la que impone más restricciones para su uso. Solo puede ser usado en jornadas cálidas, soleadas y secas.

En lugares con elevada humedad ambiental el uso de esta técnica presenta poca eficiencia, o es directamente imposible. En zonas desérticas puede ser y es ampliamente usado sin problemas.

Un ejemplo de esto son los tomates rojos que muchas tribus saharianas secan al sol en el ambiente tórrido y seco del desierto para conservarlo durante todo el año hasta la siguiente cosecha. Otros inconvenientes de esta técnica es que el material a desecar es vulnerable a las lluvias, a las impurezas atmosféricas y a la acción de animales e insectos.

También existen una gama de productos que se secan sin ningún problema incluso en el interior de las viviendas hasta en la sombra. Buen ejemplo de ello son determinados tipos de pimientos (chiles, ajíes) que se secan sin dificultad.

En esta técnica de deshidratación el área de secado y captación es la propia superficie en donde se colocan los productos. El aire entra y sale libremente y el sistema de circulación es la propia brisa que puede correr o las corrientes de convección que se establezcan. (SITIOSOLAR,2019)

Deshidratadores solares de gabinete– Este tipo de deshidratadores son de forma compacta de caja. El área de captación solar es la misma que la de desecado. Cuenta una pequeña apertura en la parte inferior que es por donde entra el aire fresco, mientras que por otra apertura en la parte superior es por donde sale el aire cálido con un cierto nivel de humedad. En este tipo de deshidratadores la circulación del aire es por convección natural. En general, debido a que el aire tiene muchos obstáculos por

entre los que moverse y poco tiro, el flujo de este aire será lento y su eficacia no muy alta.

Estos sistemas son capaces de deshidratar pequeñas cantidades de material. Son principalmente usados para secar alimentos.(SITIOSOLAR,2019)

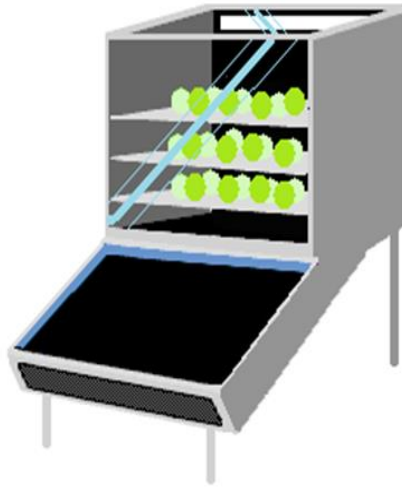
Figura 2. Gabinete



Fuente:SITIOSOLAR 2019

Deshidratadores solares de colector y armario. Estos deshidratadores constan de un colector solar donde el aire se calienta y asciende hasta el armario donde se sitúan los elementos para deshidratar.

Figura 3.Deshidratador armario



Fuente:SITIOSOLAR 2019

La apertura o no del armario para captar radiación solar depende de las sustancias que se deseen deshidratar. Si se trata de alimentos sensibles a la radiación ultravioleta que deslucen su aspecto, entonces se opta por sistemas cerrados.

La entrada de aire se encuentra en el canto inferior del colector mientras que la salida se sitúa en la parte alta del armario.

El tipo circulación del aire es natural por convección. La disposición del colector en la parte baja del equipo y con una cierta inclinación, junto con la salida de aire en la parte alta, facilita el movimiento del aire que es más rápido que en el caso del deshidratador de gabinete.

Estos deshidratadores son adecuados para alimentos, hierbas, flores etc, en cantidades desde pequeñas a medianas, en función del tamaño y la capacidad del equipo.

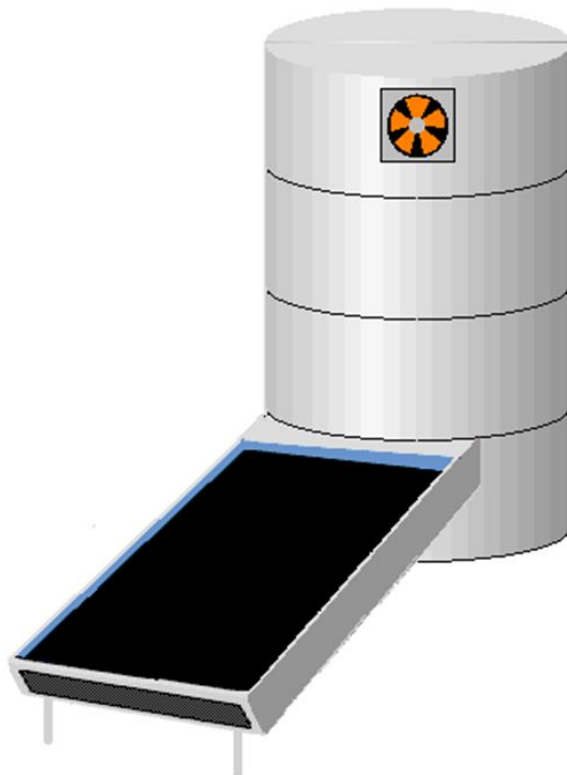
Combinando varios equipos de este tipo de forma modular es posible deshidratar cantidades de producto a niveles industriales.(SITIOSOLAR 2019)

Deshidratadores solares de colectores y silo– Este sistema es similar al de panel y armario solo que de grandes dimensiones. En vez de un armario dispondrá de un silo para deshidratar cantidades mucho mas grandes.

También la parte de colectores será más grande dado que se requiere aportar mucho más calor.

Este tipo de equipos cuenta con sistema de de circulación forzada de aire ya que una mayor cantidad de producto a deshidratar dificulta el movimiento del aire por convección natural.(SITIOSOLAR,2019)

Figura 4:Deshidratador solar de colector y silo



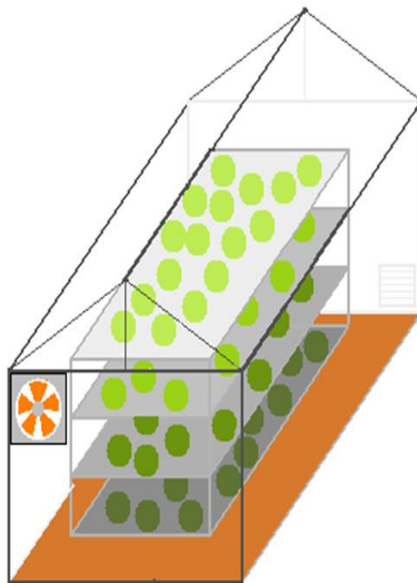
Fuente:SITIOSOLAR 2019

Deshidratadores de invernadero-. Este sistema consiste en un gran invernadero similar a los que se emplea en la agricultura. En este caso el calor generado en el invernadero es utilizado para desecar productos.

En si representa el mismo esquema que el modelo de gabinete solo que con las proporciones y los materiales que se emplean en los cultivos de invernadero.

Algunos modelos propuestos para secar madera introducen la innovación de contar con ruedas, lo que evita mover la pesada carga de madera, solo la mas liviana estructura de plástico.(SITIOSOLAR 2019)

Figura 5.Invernadero



Fuente:SITIOSOLAR 2019

Deshidratador túnel; Este modelo sirve para pequeños emprendimientos industriales. Consiste en un túnel horizontal elevado con una base rígida de hierro y una cobertura transparente de lámina de polietileno de larga duración, igual que el tipo carpa. El túnel está dividido en sectores alternantes de colector y secador. Los primeros tienen la función de calentar el aire, que luego en los últimos es utilizado para el secado de los productos en las bandejas.

El aire circula en forma horizontal a través de todo el túnel, ingresa por un extremo y sale por el otro, generalmente con la ayuda de un ventilador eléctrico. En sitios sin energía eléctrica está apoyado por una chimenea ubicada en la salida del secadero. El aparato es una construcción modular plana con marco rígido, compuesta de dos chapas, con una capa de aislante térmico. Esta estructura se coloca sobre caballetes. (SEMBRANDO NOTICIAS 2017)

Figura 6: túnel



Fuente:SEMBRANDO NOTICIA 2017

2.2.5 Algunas ventajas

- Conservación durante meses o años: la conservación es más larga cuanto menos agua retengan los alimentos.
- Mantiene buen porcentaje de las propiedades nutricionales de los alimentos: mejor conservación cuanto menor sea la temperatura de deshidratado.(vapor)
- Nos permite aprovechar alimentos de temporada o excedentes de cosechas, y conservarlos para todo el año.
- Reduce el espacio de almacenaje, manipulación y transporte.
- Diversifica el consumo de alimentos y condimentos.
Secado solar al aire libre.
(VIAORGANICA.2016)

2.3.1 TAXONOMIA DE DURAZNO

Reino: Vegetal

Phylum:Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división:Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase:Dicotiledoneae

Orden: Rosales

Grado evolutivo:Archichlamideae

Grado de ordenes:Colorinos

Orden :Rosales

Familia: Rosaceae

Nombre científico:Prunus pérsica (L.)batsch.

Nombre común: Durazno

Variedad: Ullincate amarillo

(Herbario universitario)

2.3.2 Origen y características morfológicas del durazno.

- a) **Origen:** China y Persia.
- b) **Porte:** Reducido. No muy vigoroso en Paicho. Es una planta perenne, caducifolia, de ciclo anual, tiene una vida relativamente corta (15 - 20 años).
- c) **Sistema radicular:** Muy ramificado y superficial, que no se mezcla con el otro pie cuando las plantaciones son densas.
- d) **Estructura aérea:** Tronco principal, ramas principales, secundarias y terciarias.
- e) **Brindilla:** Es el brote anual que consiste en ramas delgadas de 10 – 40 cm de longitud, que llevan yemas de flor y de madera. La producción de durazno depende de la continua renovación de las brindillas. Con la selección de secuenciación de brote.
- f) **Yemas de producción:** Las yemas son mixtas, 2 florales en ambos lados y una vegetativa en el centro.
- g) **Hojas:** las hojas son simples, de forma lanceolada y con bordes aserrados; el tamaño, del peciolo y la forma terminal varía de acuerdo a la variedad.
- h) **Polinización:** Especie autocompatible, autógama, no alternante.

i) **Flor:** las flores pueden ser de diferentes tonos entre blanco y rosado, tiene 5 pétalos y normalmente miden entre 2.5 – 3cm. De forma campanulácea y de color rosáceo.

Fruto: Drupa con una epidermis delgada, un mesocarpo carnoso y un endocarpo de hueso que contiene la semilla.

Se dividen en adheridos y no adheridos dependiendo de si la drupa se adhiere firmemente al carozo o si se separa fácilmente de él. (FDTA – Valles, 2007)

2.3.3 Composición nutritiva del durazno

Cuadro1: Composición Nutritiva del Durazno (en 100 gramos) de porción comestible en fresco

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Agua	89,10	%
Calorías	38,00	Kcal
Proteínas	0,60	g
Grasas	0,10	g
Hidratos de	9,70	g
Carbono	330,00	U.I.
Vitamina A	0,02	Mg
Tiamina	0,05	Mg
Riboflavina	1,00	Mg
Niacina	7,00	Mg
Ácido ascórbico	9,00	Mg
Calcio	10,00	Mg
Fósforo	0,50	Mg
Hierro	1,00	Mg
Sodio	202,00	Mg
Potasio		

Fuente: Weswood, N.H. 1982.

Cuadro 2: Composición por 100 gramos de porción comestible de fruta deshidratada

Calorías	219,5
Agua %	20
Hidratos de carbono (g)	53
Proteínas (g)	3,4
Fibra (g)	7.3
Potasio (mg)	1100
Hierro (mg)	6,8
Magnesio (mg)	54
Calcio (mg)	36
Vitamina C (mg)	0,7
Niacina (mg)	5,3
Provitamina A (mg)	74,2

Fuente: Donath, 2011.

La composición descrita muestra los principales componentes, los cuales varían de acuerdo a cada variedad.

Durante la desecación de la fruta fresca, su contenido de agua se reduce, lo que da lugar a la concentración de los nutrientes. El valor calórico de las frutas desecadas es

elevado (desde 163 a 264 calorías cada 100 gramos) por su abundancia en hidratos de carbono simple.

Son fuente excelente de potasio, calcio, hierro y de provitamina A (beta caroteno) y niacina o B3. La vitamina C, en mayor cantidad en la fruta fresca se pierde durante el desecado. Constituyen una fuente por excelencia de fibra soluble e insoluble, lo que le confiere propiedades saludables para mejorar el tránsito intestinal.

El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso, para la actividad muscular normal e interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. El beta-caroteno se transforma en vitamina A en nuestro organismo conforme este lo necesita.

Dicha vitamina es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes.

El magnesio se relaciona con el funcionamiento del intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante.

La vitamina B3 o niacina interviene en distintas fases del metabolismo y aprovechamiento de los hidratos de carbono, ácidos grasos y aminoácidos entre otras sustancias. (Donath, 2001.)

2.3.4 Variedades de durazno

En Tarija existen variedades de maduración temprana (noviembre) y de maduración intermedia en la estación (enero- febrero) de maduración tardía (marzo). Los duraznos de maduración temprana constituyen variedades bien definidas y establecidas, los de

maduración intermedia y tardía son en todo caso de ecotipos, los primeros localizados en el valle central y los segundos en la zona de Tomayapoy Paicho. (INIAF - MDRyT ,2008)

2.3.5. Variedad de maduración tardía

Ullincate Amarillo:

El árbol es de mediano a vigoroso, porte globoso abierto y productividad mediana, la floración ocurre entre agosto y septiembre, dependiendo de la humedad del suelo y la temperatura, la cosecha va desde mediados de enero hasta mediados de marzo. El fruto de color crema hasta amarillo intenso, de tamaño medio, de buen sabor, aroma y alto contenido de azúcar, los ecotipos de pulpa amarilla son más resistentes al transporte, la fruta es medianamente sensible a monilia.(GUTIÉRREZ. 2007)

2.3.6 Importancia económica en el país

Uno de los aspectos que hace importante al cultivo de duraznero, es que se trata de un cultivo de alta rentabilidad por unidad de superficie, que está cambiando las condiciones y características de orden técnico, económico y social que se presentaron después de la Reforma Agraria en los valles del país, especialmente en lo referente a la economía de dichos valles, transformándolos de una agricultura tradicional de bajos ingresos a centros productores de una agricultura intensiva con alternativas de un mejor manejo de suelos y alto empleo de mano de obra, aspectos que constituyen las mejores posibilidades de solución a los problemas que se presentan por el minifundio en las zonas de valle, por tanto, el cultivo del duraznero es una alternativa de solución al nivel de pobreza en la que viven las familias de los productores de los valles de Bolivia.

Teniendo la posibilidad de ampliar y mejorar su dieta alimenticia por ende su nutrición, asegurando de esta manera una mejor alimentación. (MAGDER, 2001)

2.3.7. Zonas y comportamiento de la producción de durazno en bolivia

La región de los Valles Alto, Centro y Bajo de Cochabamba y otros valles del país, tienen condiciones favorables para el cultivo de ésta especie, cuyos frutos tanto del tipo pavia (Ullincate) como los del tipo prisco (de partir o mocito), tienen la preferencia del productor y consumidor, existiendo también la posibilidad de abrir buenos mercados en el exterior.

Las zonas que por sus condiciones agro ecológicas son consideradas aptas para la producción de durazno, están ubicadas en los valles interandinos de los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, La Paz, Chuquisaca y Potosí. Siendo los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija como a los más importantes productores de durazno, por la superficie y producción en conjunto. (MAGDER, 2001)

Cuadro 3: Superficie del Cultivo de Duraznero en Bolivia y Distribución Porcentual por Departamentos

DEPARTAMENTOS	SUPERFICIE (HA)
Cochabamba	1.100
Santa Cruz	540
Potosí	460
La Paz	450
Tarija	950
Chuquisaca	600
Total	4100

Fuente: Datos obtenidos del INE, FDF y consultorías de FDTA-Valles, 2007.

Estos datos son estimaciones de diferentes fuentes; la existencia de cultivos de durazno en linderos, dificulta obtener cifras precisas.

Como se observa en el tabla N°3, Tarija cuenta con 950 ha de plantaciones de durazno, lo que representa el 23%, ocupando el segundo lugar en importancia.

2.3.8 Requerimientos del cultivo

- **Clima**

Tradicionalmente el durazno se ha cultivado en climas con estaciones bien definidas, con inviernos fríos, primaveras templadas y veranos cálidos. Sin embargo, debido a la mejora genética y al desarrollo de nuevas variedades, hoy se puede cultivar en una mayor amplitud de climas (FDTA – Valles, 2007).

Básicamente el durazno requiere de acumulación de frío durante el reposo y la acumulación de calor en primavera y verano, que contribuye a la polinización, crecimiento y maduración adecuada de la fruta. Además, se necesita una buena irradiación solar y periodos libres de heladas y granizos. (FDTA – Valles, 2007)

- **Horas frío**

Para la floración y brotación uniforme, el durazno requiere acumular frío durante el reposo; la cantidad de frío requerida, depende de la variedad.

En general se dividen en variedades de bajo, medio y elevado requerimiento de frío, que se pueden medir en Horas o Unidades Frío. (FDTA – Valles, 2007).

- **Rangos de horas frío**

Cuadro 4. horas frio

REQUERIMIENTO	HORAS FRIO
Bajo	150 – 350
Medio	350 – 700
Elevado	Más de 700

Fuente: FDTA-valles -2007

2.4. MOMENTO ÓPTIMO DE RECOLECCIÓN

Recolectar la fruta en un punto óptimo de madurez es esencial para la conservación y comercialización de frutos de hueso en buen estado, ya que el grado de madurez condiciona el almacenamiento y la calidad final de los duraznos. Durante la maduración, los frutos sufren una sucesión de importantes cambios bioquímicos y fisiológicos que conducen al logro de las características sensoriales óptimas para el consumo.

Es importante para saber el momento óptimo de recolección la definición de madurez. Se puede definir la madurez desde diferentes puntos de vista:

Madurez fisiológicao momento en que el fruto está en condiciones de proseguir su total desarrollo sin más concurso que sus propias reservas.

Madurez de recoleccióno momento en el que el fruto está apto para soportar en condiciones óptimas los procesos de comercialización.

Madurez de consumo, como el momento en que el fruto presenta en un grado óptimo sus características organolépticas para consumo inmediato (Artes.F, 2007).

Frecuentemente, los duraznos se recolectan habiendo alcanzado la madurez fisiológica, pero sin haber alcanzado la madurez organoléptica debido a que su vida útil después de la cosecha es muy corta. Pero si se cosecha antes que su desarrollo fisiológico sea suficiente no podrá completar la evolución climatérica durante la conservación y su calidad será muy pobre. Esto ocasiona una disminución de su calidad, no satisfaciendo así las exigencias de los consumidores.

Para evitar esto, se establecen los denominados *índices de madurez* y poder así *recolectar el fruto con un grado de madurez óptimo*. Los frutos inmaduros son más susceptibles a marchitamientos, aparición de daños internos y a daños mecánicos y resultan de inferior calidad cuando maduran en pos cosecha. Las frutas sobre madurada se ablanda en exceso, presentan texturas anómalas, son más susceptibles a invasiones fúngicas y pierden rápidamente su sabor y aroma después de la cosecha (Ferrer et al., 2001).

2.5. ÍNDICES DE MADUREZ

2.5.1. Definición de los índices de madurez

La definición de madurez implica la necesidad de la aplicación de técnicas para medirla, y para ello se utilizan los índices de calidad. Estos índices son importantes para la regulación del comercio, la estrategia de comercialización y el uso eficiente de la mano de obra y recursos.

Para determinar el índice de madurez se llevan a cabo mediciones por los productores, manipuladores y el personal de control de calidad. La medida de estos índices debe ser sencilla, fácil de realizar durante la manipulación y con equipos relativamente baratos que den unos resultados objetivos y preferiblemente no destructivo. (Crisosto et al. 1994).

La necesidad del estudio de los índices de madurez se realiza para asegurar una calidad mínima aceptable para el consumidor y una larga vida de almacenamiento.

Los principales parámetros que indican la madurez del durazno son (Ferrer et al 2001):

- Tamaño y forma.
- Color
- Firmeza.
- Separación del hueso.
- Contenido en sólidos solubles.
- Acidez.
- Relación sólidos solubles/acidez.

2.6. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO

Las frutas y hortalizas son alimentos perecederos. Cuando no están sujetos a procesos de conservación, en muy poco tiempo presentan cambios fisiológicos que acortan su vida útil, como consecuencia de la acción de microorganismos y de la actividad metabólica propia. Los productos vegetales frescos se deterioran rápidamente al cortarlos debido a los daños provocados sobre los tejidos, tales como el ennegrecimiento de las células al descomponerse la membrana celular, y los constituyentes del protoplasma.

Los indicadores de deterioro más apreciables son los cambios de textura y de color, así como la contaminación microbiológica (Landim, APM, et al, 2016).

La alteración del color de la superficie cortada es un problema observado en diferentes productos vegetales entre estos: lechuga, repollo de col, melocotón, manzana. Estos cambios de color superficial se atribuyen a un proceso de

pardeamiento enzimático por el cual los compuestos fenólicos son oxidados hasta formas quinónicas, mediante reacciones catalizadas por enzimas denominadas genéricamente polifenoloxidasas (PPO) (QUEVEDO, 2016).

Al ser la PPO de catalizar reacciones de oxidación de compuestos polifenólicos en presencia de oxígeno molecular, se debe tratar de controlar dicha oxidación para evitar la acción de estos precursores en las reacciones de pardeamiento que ocurren en los procesos de posrecolección y manipulación, por lo cual se ha estudiado la posibilidad de incorporar dos antioxidantes en diferentes concentraciones y combinaciones como agentes de control efectivo en la oxidación polifenólica.

El pardeamiento enzimático es una de las reacciones más notables que afectan a la mayoría de frutas, verduras. Estas reacciones modifican el sabor, color y valor económico de dichos alimentos.

En general, se trata de una reacción química donde participan las enzimas polifenoloxidasas, catecol y otras que catalizan la producción de melaninas y benzoquinona a partir de fenoles naturales.

El pardeamiento enzimático (llamado también oxidación alimentaria) requiere la presencia de oxígeno. Se inicia con la oxidación de los fenoles por parte del oxígeno catalizada por la enzima polifenoloxidasas para dar quinonas, cuyo pronunciado carácter electrófilo causa una elevada susceptibilidad a recibir el ataque nucleófilo de otras proteínas.

Estas quinonas luego son polimerizadas en una serie de reacciones que finalmente dan como resultado la formación de pigmentos de color marrón, o melanosis, en la superficie de los alimentos.

El grado de pardeamiento depende de la cantidad de polifenol oxidasas activas presentes en determinado alimento. Por tanto, la mayoría de los métodos que se investigan para inhibir el pardeamiento se basan en entorpecer la acción de la enzima polifenol oxidasa. Sin embargo, no toda reacción de pardeamiento produce efectos indeseados.

Ejemplo de una reacción general de polifenoles catalizados por polifenol oxidasas que produce pardeamiento enzimático. La producción de quinonas sufre más reacciones que acaban formando depósitos de pigmentos de color marrón en la superficie de los alimentos.(PARDIAMIEN TO.2018).

2.6.1 Control del pardeamiento enzimático

Existen diversos métodos para evitar o ralentizar el pardeamiento enzimático en los alimentos, cada uno de los cuales tiene como diana alguna etapa específica de la reacción química.

El control del pardeamiento enzimático ha sido siempre un reto para la industria alimentaria. Además, el uso de productos químicos para inhibir el pardeamiento, como los sulfitos, un potente agente anti pardeamiento, se han visto cuestionados debido a los posibles peligros que entrañan.

Se han investigado mucho los mecanismos de control exactos que podrían tener lugar frente a estos procesos enzimáticos. Los distintos tipos de control del pardeamiento enzimático se pueden clasificar en distintos grupos.

- El jugo de limón y otros ácidos contribuyen a bajar el pH y eliminan el cobre como cofactor necesario para que entren en funcionamiento las enzimas responsables.

- El escaldado de los alimentos, que desnaturaliza las enzimas y destruye los reactivos responsable. Se usa en determinadas fases del procesado del té.
- Las bajas temperaturas también pueden evitar el pardeamiento enzimático al ralentizar la velocidad de la reacción.
- La utilización de ácido ascórbico en ciertos pH para controlar el pardeamiento de las manzanas bajo ciertas condiciones al cambiar su actividad fenolásica. Distintos valores de pH afectan a la actividad fenolásica en las manzanas de manera distinta.
- Las proteínas pueden ejercer efectos inhibitorios de la actividad de la polifenol oxidasa al quelar el cobre esencial en el sitio activo de la enzima mediante inhibición competitiva, inhibiendo así su actividad.
- Durante la síntesis del vino, se utiliza tecnología de intercambio de iones para filtrar y eliminar los sedimentos de color marrón existentes en la solución.
(PARDIAMIEN TO.2018).

2.7. SOLUCIONES PARA EVITAR LA OXIDACIÓN:

2.7.1. Ácido cítrico

El ácido cítrico es un sólido translúcido o blanco, inodoro, sabor ácido fuerte no desagradable, fluorescente al aire seco. Cristaliza a partir de soluciones acuosas concentradas calientes en forma de grandes prismas rómbicos.

El ácido cítrico se encuentra de forma natural en muchas frutas y verduras, con las mayores cantidades en cítricos como naranjas, limones y limas.

El ácido cítrico es un ácido tricarboxílico orgánico que es un metabolito importante en todos los animales y plantas..(QUIMINET. 2011)

2.7.1.2. Historia del ácido cítrico

A partir del jugo de limón, Scheele logró aislar por primera vez en 1784 el ácido cítrico usando el proceso de cal-sulfúrico para separar el micelio del caldo que contiene ácido cítrico en el proceso fermentativo.

En 1860 comenzó a obtenerse el ácido cítrico de las frutas mediante el uso de sales de calcio. Este proceso tenía un rendimiento muy bajo. Eran necesarias de 30 a 40 toneladas de limones para obtener una tonelada de ácido cítrico. Tres décadas después se observó que algunos hongos producen ácido cítrico cuando crecen en un medio azucarado.

En 1880 los hermanos alemanes Charles Pfizer, Charles Erhart, comenzaron a fabricar ácido cítrico, utilizado por varias industrias, de ese tiempo, volviéndose de esta forma su producto más importante.

En 1893 fue producido sintéticamente por Wehmer a partir de la fermentación de la glicerina.

Antes de que se desarrollaran los procesos microbianos la principal fuente de ácido cítrico eran los cítricos provenientes de Italia (limones con un contenido entre 6 y 7 %) y el citrato de lima. En 1917 debido a la imposibilidad de comprar limones italianos y citrato de lima, comienzan a experimentar otros métodos para obtenerlo.

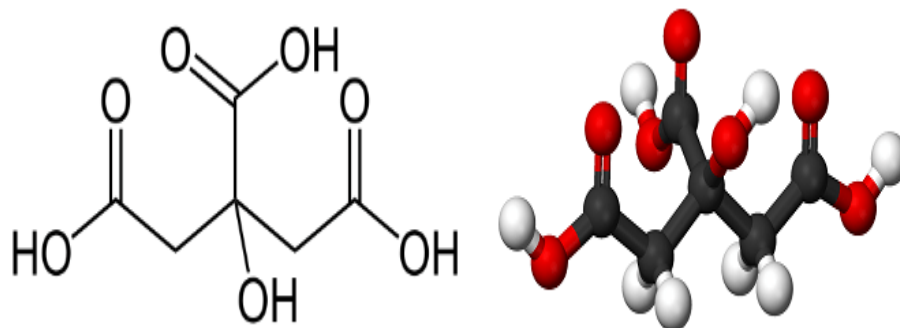
Desde 1920 en adelante fueron desarrollados con éxito procesos de fermentación, en donde se utiliza generalmente cepas del hongo *Aspergillus Níger*, aunque también han sido empleadas ciertas cepas de levaduras. En 1923, los hermanos Pfizer logran

obtener ácido cítrico a partir de *Aspergillus Níger* y la fermentación del azúcar. Como sustrato se utilizó melazas de remolacha y se está diversificando en sustratos como sacarosa, melazas de caña o jarabe de glucosa.(QUIMINET. 2011)

2.7.1.2 Fórmula y estructura del ácido cítrico

- La fórmula molecular del ácido cítrico es $C_6H_8O_7$
- Su masa molar es de 192,12 g/mol.

La estructura química del ácido cítrico se muestra a continuación. El ácido cítrico es un alfa-hidroxiácido con un esqueleto de tres carbonos, que tiene tres grupos de ácido carboxílico (COOH), y un grupo hidroxilo (OH).(ÁCIDO CÍTRICO S.F)



2.7.1.3. Propiedades físicas

El ácido cítrico se encuentra como cristales inodoros e incoloros con un sabor ácido. El sólido tiene una densidad de 1,66 g/mL, un punto de fusión de 153 °C y un punto de ebullición de 175 °C. Es altamente soluble en agua para dar una solución ácida y ácida.(ÁCIDO CÍTRICO S.F)

2.7.1.4. Propiedades químicas

El ácido cítrico es un ácido orgánico débil. Es un ácido tribásico, ya que tiene tres grupos COOH que pueden reaccionar con tres moléculas de base. Comúnmente existe en forma anhidra (sin agua) o como monohidrato (con una molécula de agua). El monohidrato se puede convertir a la forma anhidra cuando se calienta a unos 78 °C. Cuando se calienta a temperaturas superiores a 175 °C, se descompone con la pérdida de dióxido de carbono. El ácido cítrico forma fácilmente complejos de citratos con cationes metálicos.(ÁCIDO CÍTRICO 2019)

2.7.1.5 Usos del ácido cítrico

El ácido cítrico tiene muchos usos en la industria alimentaria como agente saborizante, modificador del pH y conservante. También se utiliza como anticoagulante y antioxidante, y en suplementos minerales como sales de citrato de metales. También se utiliza en soluciones de limpieza para el hogar, como amortiguador de pH y como ablandador de agua.(ÁCIDO CÍTRICO 2019)

2.7.1.6 Propiedades más resaltantes

- Actúa como controlador de pH.
- Tiene un poder antioxidante que protege la piel, elimina manchas y pigmentos.
- Previene la formación de cálculos en los riñones y mejora su funcionamiento.
- Previene infecciones.
- Reduce la acidez gástrica y los gases.
- Combate el estreñimiento.

- Sirve como preservante para alimentos envasados.
- Tiene una acción acidulante.
- Permite abrillantar y retirar el óxido de metales como el cobre y aleaciones.
- Favorece la digestión, al unirse con otros minerales necesarios para la salud del organismo, formando quelatos.(ÁCIDO CÍTRICO 2019)

2.7.2.Ácido ascórbico

El ácido ascórbico es un ácido de azúcar con propiedades antioxidantes. Su aspecto es de polvo o cristales de color blanco-amarillento. Es soluble en agua. El enantiómero L- del ácido ascórbico se conoce popularmente como vitamina C.

El nombre "ascórbico" procede del prefijo a- (que significa "no") y de la palabra latina scorbuticus (escorbuto).(ACIDO ASCORBICO 2019)

2.7.2.1Historia del ácido ascórbico

En 1937, el Premio Nobel de Química le fue otorgado a Haworth por su trabajo en la determinación de la estructura del ácido ascórbico (compartido con Paul Karrer, quien recibió su premio por el trabajo sobre las vitaminas), y el premio de Fisiología o Medicina de ese mismo año fue para Szent-Györgyi por sus estudios sobre las funciones biológicas del ácido L-ascórbico.

El médico estadounidense Fred R. Klenner promovió la vitamina C como una cura para muchas enfermedades en la década de 1950 elevando las dosis en gran medida hasta decenas de gramos de vitamina C al día mediante inyección. Desde 1967, otro ganador del premio Nobel Linus Pauling recomienda elevadas dosis de ácido ascórbico (él mismo tomaba 18 gramos al día) como prevención contra el resfriado y el cáncer. Los resultados de Klenner han sido controvertidos por el momento, ya que

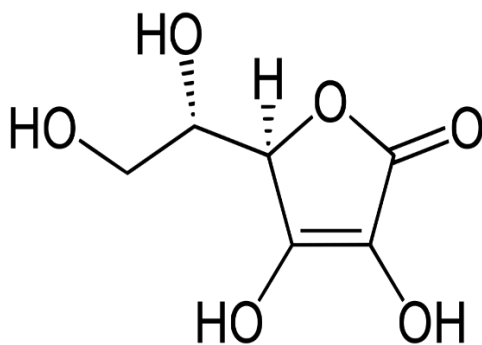
sus investigaciones no cumplen con los estándares metodológicos modernos.(ACIDO ASCORBICO 2019)

2.7.2.2 Fórmula y estructura del ácido ascórbico

Nombre IUPAC:(R)-3,4-dihidroxi-5-((S)-1,2-dihidroxiethyl) furano-2(5H)-ona

- Fórmula: C₆H₈O₆
- Fórmula empírica: C₃H₄O₃
- Formato de SMILES: C1(O)=C(O)C(=O)OC1(C(O)CO)
- Temperatura de fusión: 189-192 °C / 462 K - 465 K

(ACIDO ASCORBICO 2019)



2.7.2.3 Propiedades físicas del ácido ascórbico

Físicamente el Ácido Ascórbico, puede describirse como un polvo o cristales amarillentos y tiene las siguientes propiedades.

- **Aspecto.** El ácido ascórbico es un elemento inodoro, incoloro, ácido, solido y soluble.

- **Estructura.** La fórmula química del Ácido Ascórbico es $C_6H_8O_6$ y su peso molecular es 176,12 gramos por molécula. Su punto exacto de fusión es a los 192 grados Celsius y las bajas temperaturas lo descomponen.
- **pH.** Es una vitamina antioxidante esencial, cuyo pH es de 2.1 a 2.6
- **Acidez.** Tiene un ligero sabor ácido, que proviene de su contenido de hidrógeno ácido, que responde muy bien a su combinación con ciertos líquidos, como el agua.
- **Solubilidad.** Es completamente soluble en agua, al igual que su presentación comercial como Vitamina C, mientras que su solubilidad en etanol, es muy baja y completamente nula en éter y cloroformo.
- **Sensibilidad.** Cuando el Ácido Ascórbico es expuesto a la luz directa, al oxígeno, al calor y a los metales, suele oxidarse con mayor facilidad, por lo tanto se recomienda conservarlo en recipientes plásticos o de vidrio y en un lugar refrigerado y alejado de la luz.(ACIDO ASCORBICO 2019)

2.7.2.3Uso del ácido ascórbico

Las propiedades químicas del ácido ascórbico proporcionan una amplia gama de aplicaciones industriales. Los usos del ácido ascórbico o vitamina C dependen de sus propiedades químicas como antioxidante o de sus propiedades relacionadas con la salud. Aproximadamente un tercio de la producción total se utiliza para preparados vitamínicos en la industria farmacéutica.

- Retardo de la ranciedad oxidativa de grasas y aceites (palmitato de ascorbilo)
- Para fortificar alimentos y bebidas

- Agente de curado en el procesamiento de carne para inhibir la formación de nitrosamina
- Mejora de la calidad de la harina de trigo y de la masa para la panificación
- Protección contra el oscurecimiento enzimático en frutas y verduras procesadas
- Aumento de la claridad del vino y la cerveza

(ACIDO ASCORBICO 2019)

El ácido ascórbico neutraliza al oxígeno una vez que tenga contacto la fruta.

El oxígeno también es vital para que muchos microorganismos prosperen, algunos de los cuales causan putrefacción. El ácido ascórbico alenta o neutraliza estos eventos. Los bloques de sustancia curan la propensión de la carne a formar carcinógenos llamados nitrosaminas, ejm..

En el proceso, la vitamina también conserva el color rojo de la carne. Además, el ácido ascórbico conserva el sabor.(ACIDO ASRBICO 2019)

2.8 EL COLORIMETRO

El colorímetro es el dispositivo que permite la cuantificación de un color y permite su comparación con otro. Una vez hecha la cuantificación, el valor numérico asignado al color estudiado permitirá su adecuada clasificación en la escala de colores.(ECURED 2019)

2.8.1 Características del colorímetro

- Medición de color, en forma de tres variables, L, a, y b, si utilizamos el método de medición CIELab.
- Seleccionar el tipo de iluminante con el que queremos realizar la medición.
- Comparación del color, estableciendo la tolerancia de impresión permitida por el cliente.
- Es un instrumento objetivo para determinar un color determinado.

La gran ventaja del colorímetro radica en los colores directos. Todo producto impreso en el cual sea importante verificar que el color ha sido reproducido dentro de unas tolerancias puede controlarse mediante el uso del colorímetro.

Un colorímetro no permite medir densidades, porcentaje de punto, grisura, desviación tonal, entre otros. Los colorímetros miden valores triestímulos más directamente que los espectrofotómetros y funcionan basándose en filtros de color.

Por eso, los colorímetros no proporcionan datos de reflectancia espectral. Sin embargo, muchas veces son preferibles a los espectrofotómetros debido a que son comparativamente más baratos de fabricar y fáciles de transportar. (ECURED 2019)

2.8.2 Funciones del colorímetro

El colorímetro tiene tres funciones específicas, que son:

- Determinar el valor numérico de un color.
- Llevar a cabo una comparación entre colores.

- Establecer la intensidad y los matices del color estudiado.

(ECURED 2019)

2.9 PROCESO DE ELABORACIÓN

2.9.1 Etapas de la deshidratación

Para obtener un producto deshidratado de elevada calidad deben respetarse una serie de etapas detalladas a continuación:

- **Cosecha:** las frutas deben ser cosechadas con un estado de madurez adecuado, estar sanas, limpias y frescas. Además, deben mantenerse en condiciones tales que permitan preservar su calidad hasta el momento de ser procesadas.
- **Transporte:** debe realizarse con la mayor rapidez posible, en contenedores de poco volumen, para impedir que el producto sufra daños, ataques microbiológicos o se altere.
- **Recepción:** es fundamental observar ciertas características tales como: el estado fitosanitario, las características organolépticas (color, olor, textura), la temperatura, etc. Una vez recibidas las materias primas deben procesarse en el menor tiempo posible para mantener inalterada su calidad.
- **Lavado:** es recomendable para eliminar restos de tierra, cuerpos extraños, hojas, frutas u hortalizas descompuestas, residuos de agroquímicos, etc. Debe utilizarse agua potable.
- **Selección y/o clasificación (opcional):** la materia prima puede separarse en distintas categorías por tamaño o calidad.

- **Acondicionamiento:** incluye una amplia variedad de tareas como: pelado, cortado, descarozado, despepitado, etc. según la fruta u hortaliza utilizada.
- **Pre-tratamiento (opcional):** es una etapa que se realiza para ayudar a conservar las características organolépticas (color, olor, textura, etc.) de un alimento lo más similares posibles a las de origen luego del proceso de deshidratado. Ej.: se puso una solución de acidocítrico, de ácido ascórbico.
- **Deshidratación:** efectúa la remoción de la mayor parte del agua del alimento. Puede realizarse por exposición directa al sol, en un deshidratador solar o en hornos.
- **Estandarización de la humedad, oreo o exudación:** las frutas y hortalizas deshidratadas se colocan en parvas o en contenedores para homogeneizar su contenido de humedad. Las mismas deben removerse periódicamente.
- **Almacenamiento:** debe efectuarse en un ambiente seco, oscuro y con control de insectos y roedores para mantener la calidad en el producto terminado.(DESHIDRATADO 2019)

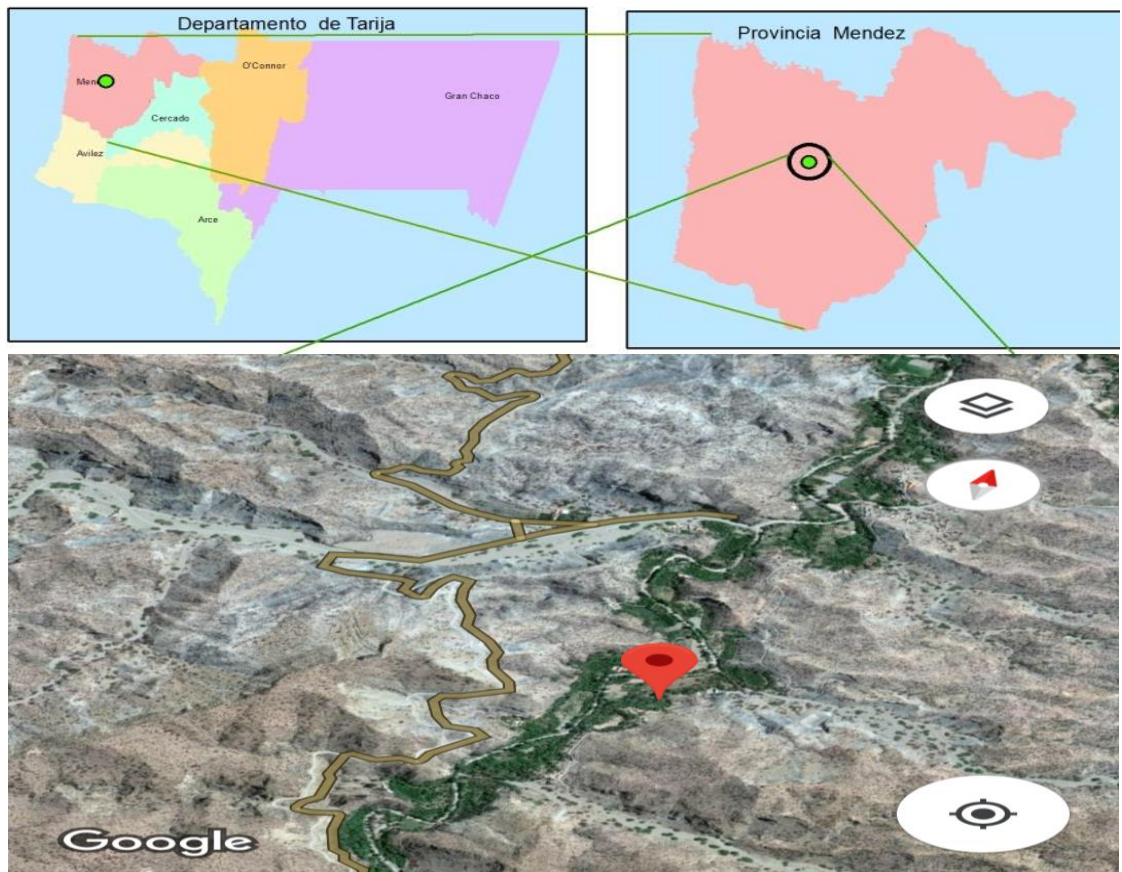
Rendimiento: Para obtener 1 kg de durazno deshidratado se necesitan entre 5,5 y 8 kg de durazno fresco (dependiendo de la variedad). (INTA 2008)

CAPITULO III METODOLOGÍA

3. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Paicho Centro perteneciente a la Provincia Méndez Segunda (se encuentra situada a 110Km) Sección del departamento de Tarija, a una altura de 2.570m.s.n.m, en el paralelo $21^{\circ} 08'43''$ de latitud sur y el meridiano $64^{\circ} 57'16''$ de longitud oeste, presenta un clima templado con una temperatura media entre $17,2^{\circ}\text{C}$ y una precipitación media de 300mm.

MAPA DE UBICACION



3.2. LA FRUTICULTURA EN PAICHO

Según la historia de paicho el cultivo de frutales se hace intensivo, especialmente el durazno, .a partir del año 1953 cuando se hacen presentes en la zona los compradores de pelón, esto va ligado a la apertura de camino estable que vincula a esta región con el eje troncal de la carretera Tarija- potosí .Es cuando se da el cambio de una agricultura tradicional destinada a satisfacer el autoconsumo , principalmente con la producción de cereales y papa, a una agricultura de mercado orientada a producir para vender o satisfacer otras necesidades. (HINOJOSA 2014)

3.2.1. El Cultivo del Durazno

Nos vamos a referir a ciertos factores que se deben tomar en cuenta.

3.2.2. Condiciones Ambientales

3.2.2.1. Altitud

El cultivo del durazno en Paicho se lo realiza a lo largo del rio y en las diferentes quebradas que confluyen a este, podemos decir que tanto en el extremo más bajo que está en Tuctapari a una altura de 2300 msnm hasta el extremo más alto ubicado en Leoncitos a una altura de 2950 msnm, se produce el durazno con algunas características que se puede distinguir. (HINOJOSA 2014)

Cuadro 5: Tiempo de cosecha según el lugar

DURAZNO	TIEMPO DE COSECHA	CARACTERÍSTICAS	DESTINO
Paicho Norte	Febrero – Marzo	-Fruto crecido dulce pelón -menos producción pelón	Fruta ,pelón
Paicho Centro	Febrero – Marzo	-Fruto crecido - producción pelón	Fruta, pelón
Paicho Sud	Marzo – Abril	-Fruto reducido menos dulce más seco -más producción pelón	Fruta pelón, Orejón

(HINOJOSA 2014)

El trabajo de procesamiento del durazno en la zona de investigación se lo realiza de forma tradicional, sin que se tomen parámetros que determinen un procedimiento estrictamente técnico. (HINOJOSA 2014)

3.2.2.2. Clima

El durazno es más sensible al clima que a la naturaleza del suelo, pues necesita calor y abundante luz para su maduración y el color del fruto. Climas abrigados o templados son los mejores, climas fríos con corrientes de aire y cambios bruscos de temperatura tienen desventajas en cuanto a la maduración, es el caso de Paicho sud con temperaturas medias entre 18°C a 24°C con relación a Paicho Centro y Norte que son de clima más templado con temperaturas medias entre 21°C y los 27°C. (HINOJOSA 2014)

RESUMEN CLIMATOLÓGICO

Período Considerado: 2005 - 2017



Estación: PAICHO CENTRO
 Provincia: MENDEZ
 Departamento: TARIJA

Latitud S.: 21° 08' 43"
 Longitud W.: 64° 57' 16"
 Altura: 2.570 m.s.n.m.

Índice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	26,2	26,4	25,1	24,9	23,1	21,7	21,0	24,9	25,7	27,2	27,1	27,5	25,1
Temp. Min. Media	°C	12,2	12,8	11,7	11,1	8,7	5,4	3,7	5,5	7,5	9,8	11,3	12,7	9,4
Temp. Media	°C	19,2	19,6	18,4	18,0	15,9	13,6	12,3	15,2	16,6	18,5	19,2	20,1	17,2
Temp. Max. Extr.	°C	35,0	34,0	35,0	35,0	30,0	29,0	29,0	34,0	39,0	36,0	34,0	33,0	39,0
Temp. Min. Extr.	°C	4,0	10,0	5,0	0,0	0,0	-1,0	-3,0	-1,0	-2,0	1,0	4,0	9,0	-3,0
Días con Helada		0	0	0	1	0	2	5	0	1	0	0	0	9
Nubosidad Media	Octas	2	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1
Precipitación	mm	70,0	54,4	31,2	14,4	5,0	0,0	0,0	2,5	2,9	15,5	17,0	30,1	242,9
Pp. Max. Diaria	mm	52,0	35,3	22,3	17,2	11,2	0,0	0,0	19,6	13,5	39,3	22,5	22,5	52,0
Días con Lluvia		9	7	4	2	1	0	0	0	1	2	3	5	34

3.3. SUELO

Con relación a otras especies no es una planta muy exigente. Climas fríos con suelos demasiado arcillosos se nota una tendencia mayor a contraer la enfermedad de la goma. En suelos arenosos y poco profundos, los frutos son pequeños, ácidos y menos jugosos; también se caen fácilmente en cambio en suelos demasiados húmedos se cosechan frutos acuosos, insípidos y de mala conservación. es esencial en lo posible que el suelo sea profundo y sobre todo fresco y blando para que las raíces puedan extenderse fácilmente. (HINOJOSA 2014)

2.4. AGUA

Se sabe que 2/3 del volumen final del fruto se producen en los últimos 30 días de su permanencia en la planta, por lo cual la abundancia en agua es clave durante este periodo las necesidades de agua en la floración como la brotación de las plantas si no se satisfacen retardan estos procesos disminuyendo la cantidad de fruta y también su tamaño. Puede caerla fruta antes de la cosecha en la planta que han sufrido falta de agua y luego han sido regadas.

Teóricamente las necesidades de agua para el durazno en climas templados es de 150 a 200 mm por hectárea al mes, si consideramos 8 meses a partir de septiembre a marzo se requiere de 1200 mm por hectárea es decir de los 300 mm de agua de lluvia que cae en promedio se debe complementar con 900 mm con riego por inundación o riego por surcos. (HINOJOSA 2014)

3.5. VEGETACIÓN.

La vegetación natural de la zona de paicho corresponde a una formación de monte espinoso y estepa alto-andina, compuesta por arbustos, pastos pequeños, árboles xerofíticos. Entre las principales especies se encuentra el churqui blanco

(prosopisferox), el palqui (Acacia fedearia), la pascana-cetácea(trichocerenssp.), el molle (Schinus molle), la jarca (nicotiana glauca), la thola (Pararephialepodophylla), y la paja (stipaleptostachya).El uso agrícola de la tierra se reduce a pequeñas áreas con cultivos de maíz, papa, hortalizas, leguminosas, y frutales a lo largo de los pequeños valles aluviales, mientras que el uso pecuario(pastoreo libre) es generalizado. (HINOJOSA 2014)

3.6 MATERIALES

3.6.1. Material Vegetal

El material vegetal empleado en esta investigación, es el durazno criollo, fruto de Prunus pérsica. L. de la zona de estudio, en los que se encuentran la siguiente variedad de maduración tardía como ser: *Prunus pérsica L. Vr. Ulineate amarillo*

Descripción de la especie

El árbol es de mediano a vigoroso, porte globoso abierto y productividad mediana, la floración ocurre entre agosto y septiembre, dependiendo de la humedad del suelo y la temperatura, la cosecha va desde mediados de enero hasta mediados de marzo. El fruto de color crema hasta amarillo intenso, de tamaño medio, de buen sabor, aroma y alto contenido de azúcar, los ecotipos de pulpa amarilla es más resistente al transporte, la fruta es medianamente sensible a monilia. (GUTIÉRREZ., 2007)

3.6.2. Material de Campo

Los materiales de campo empleados se citan a continuación:

- Canasta de caña 20Kg
- Balanza digital
- Cuchillo inoxidable

- Recipiente inoxidable
- Libreta de campo
- Bolsas de plástico
- Cámara fotográfica
- Otros

3.6.3 soluciones

Ácido cítrico 1%=50g ,2%=100g, 3%=150g

Ácido ascórbico 1%=50g ,2%=100g, 3%=150g

3.6.4 material de escritorio

- Computadora
- Hojas
- Cuadernillo
- Calculadora
- Lápices

3.7. Metodología

3.7.1. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con un arreglo factorial de (2 X 4) 8 tratamientos con 3 réplicas cada uno, haciendo un total de 24 unidades experimentales.

La metodología se inició con la identificación de variedad objeto de estudio Ulineate Amarillo de tamaño (5cm a 5.6) las cuales son las más comunes y representativas de la zona de estudio..

Para cumplir con los objetivos del trabajo se procederá a seleccionar y aplicación a los duraznos pelados a las soluciones.

En diferentes porcentajes de concentración:

Acido cítrico C1=0%=0g	Acido ascórbico C1=0%=0g
Acido cítrico C2=1% =50g	Acido ascórbico C2=1% =50g
Acido cítrico C3=2% =100g	Acido ascórbico C3=2% =100g
Acido cítrico C4=3%=150g	Acido ascórbico C4=3%=150g

Para desarrollar la metodología propuesta se emplea el diseño estadístico de:

Cuadro 6: diseño experimental

FACTOR EN ESTUDIO	NIVELES	TRATAMIENTOS	Nº REPLICAS	Nº DE UNIDADES EXPERIMENTALES
Soluciones	2	8	3	24
Concentración	4			

Datos

Variedad:

V=variedad ulincate amarillo.

Soluciones:

A1=Acido cítrico

A2=Acido ascórbico

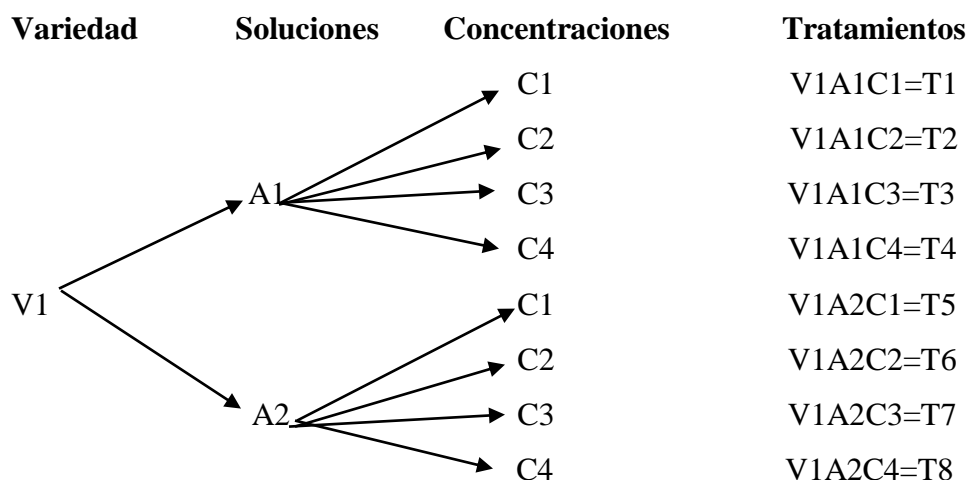
Concentraciones:

C1=0(0g)

C2=1%(50g)

C3=2%(100g)

C4=4%(150g)



Dato de campo:

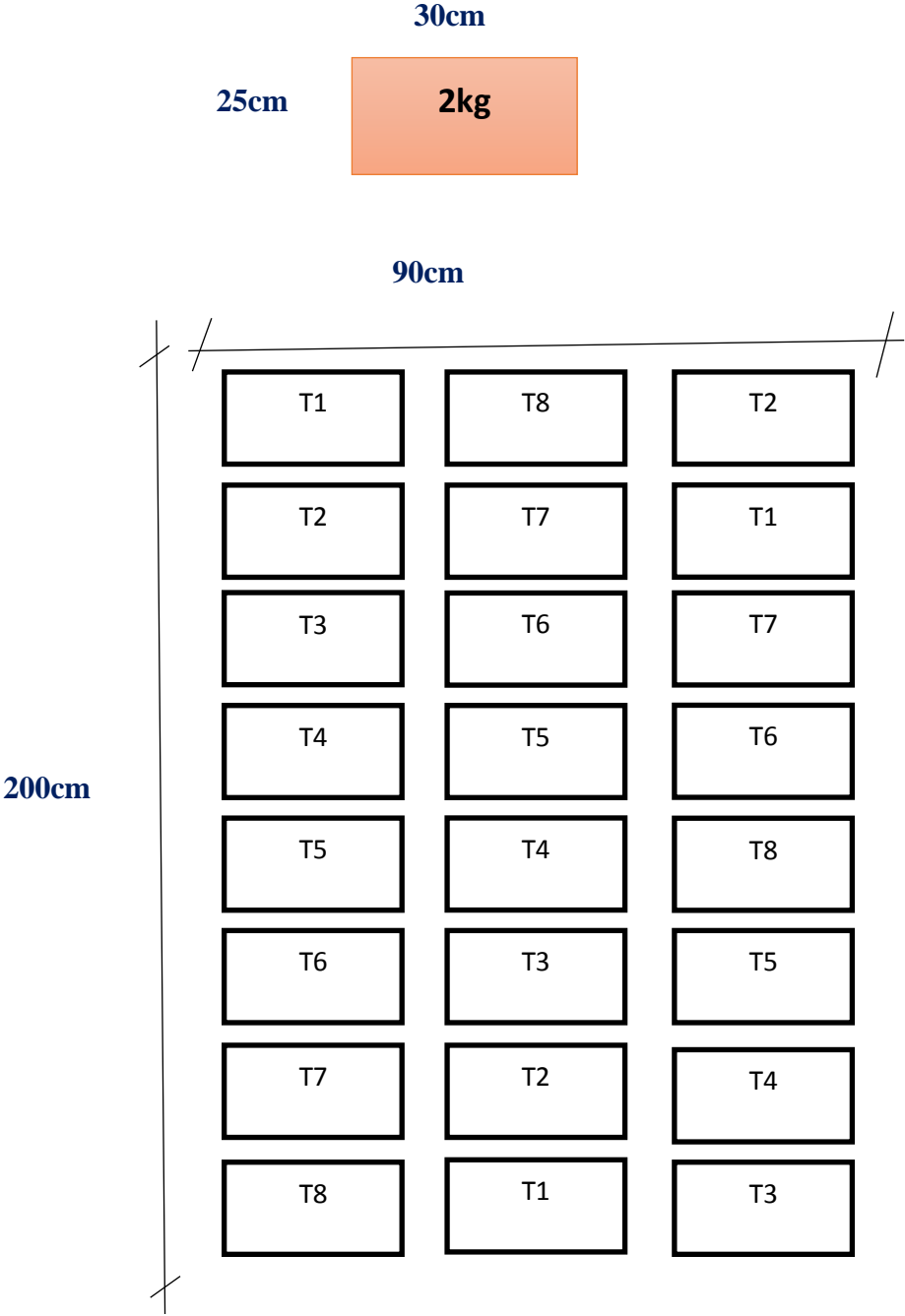
Unidad experimental =2Kgde fruta fresca

Cuadro 8: Variedad, soluciones ,concentraciones, tratamientos.

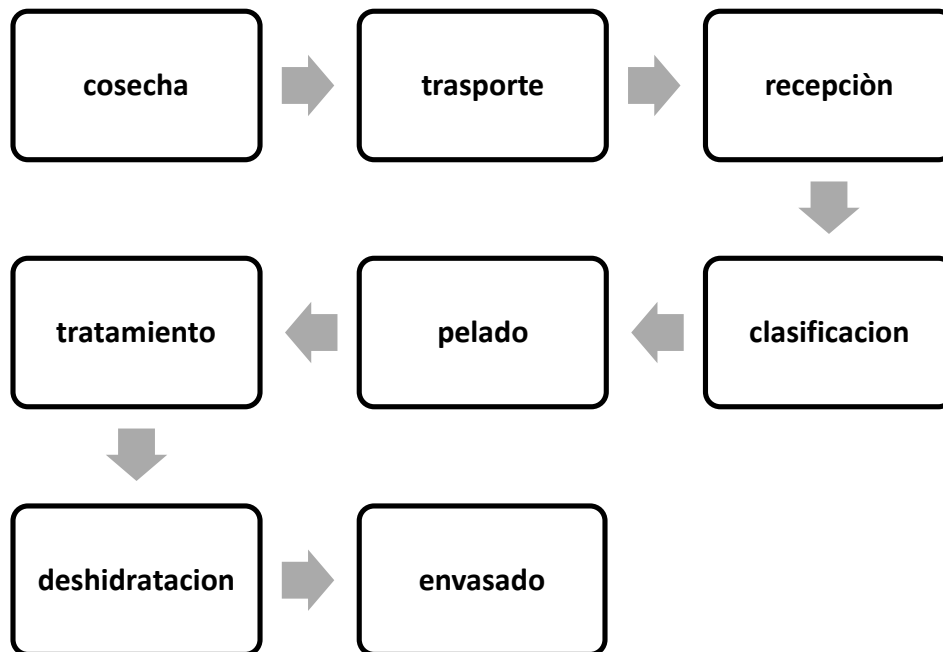
TRATAMIENTOS		
T1	V1A1C1	variedad, ácido cítrico, concentración cero
T2	V1A1C2	variedad, ácido cítrico, concentración uno
T3	V1A1C3	variedad, ácido cítrico, concentración dos
T4	V1A1C4	variedad, ácido cítrico, concentración tres
T5	V1A2C1	variedad, ácido ascórbico, concentración cero
T6	V1A2C2	variedad, ácido ascórbico, concentración uno
T7	V1A2C3	variedad, ácido ascórbico, concentración dos
T8	V1A2C4	variedad, ácido ascórbico, concentración tres

Los tratamientos fueron los siguientes: (V1A1C1, V1A1C2, V1A1C3, V1A1C4, V1A2C1, V1A2C2, V1A2C3, V1A2C4) el número de repeticiones serán 3, por lo que el total de unidades experimentales resultes son 24. Cada unidad experimental, estará compuesta por 2Kg de fruta fresca.

DISEÑO EXPERIMENTAL,(dimensiones de la parcela)



3.7.3.Procedimiento de la transformación del durazno deshidrato:



- En esta investigación cada unidad experimental está conformada de 2 Kg de durazno fresco peso inicial.
- Esta investigación se inicia con la cosecha del durazno en un estado de madurez adecuado, sanas, limpias y frescas. Además, deben mantenerse en condiciones tales que permitan preservar su calidad hasta el momento de ser procesadas.
- Después se hace el transporte, con la mayor rapidez posible, en contenedores de poco volumen, para impedir que el producto sufra daños, ataques microbiológicos o se altere.
- **Recepción:** es fundamental observar ciertas características tales como: el estado fitosanitario, las características organolépticas (color, olor, textura), la

temperatura, etc. Una vez recibidas las materias primas deben procesarse en el menor tiempo posible para mantener inalterada su calidad.

- **Clasificación** (opcional): la materia prima se seleccionó de tamaño (5cm a 5.6) o calidad.
- **Pelado**, con cuchillo inoxidable manual. En el pelado se pierde el 10% peso en cada tratamiento.
- **Tratamiento**: en esta etapa se preparó la **solución ácido cítrico** en 5 litros de agua para diferentes concentraciones 1%=50g, 2%=100g, 3%=150g. en recipiente inoxidable para sumerge los duraznos por 20 minutos para cada unidad tratamiento.

En esta etapa se preparó la solución **ácido ascórbico** en 5 litros de agua para diferentes concentraciones 1%=50g, 2%=100g, 3%=150g. en recipiente inoxidable para sumergir los duraznos por 20 minutos para cada tratamiento. Una vez terminado el tratamiento se lleva cada tratamiento al lugar donde va estar deshidratándose sobre la estera .

- **Deshidratación**: efectúa la remoción de la mayor parte del agua del durazno. Donde actúan la temperatura velocidad del viento.
- **El envasado**: se realizo en envases de polietileno de alta densidad, cerrados herméticamente con una capacidad de 250g respectivamente, para fácil almacenamiento y transporte del producto final a los mercados de consumo.

El polietileno de alta densidad es más resistente a la tensión, impermeable al vapor de agua y a los gases, comparado con el polietileno de baja densidad, ofrece también mayor resistencia al paso de olores y aromas.

3.8 VARIABLES ESTUDIADAS

las variables respuestas que fue consideradas para el presente trabajo de investigación son las citadas a continuación.

El peso a medida que se deshidratándose la fruta fresca:

Para esta variable se tomó los datos:

A los primeros cuatro días, después cada 7 días.

Las diferentes soluciones acidas influyen en el peso (Kg) al momento de la deshidratación del durazno:

Para esta variable se evaluó con los mismos datos, (el peso a medida que se deshidratándose la fruta fresca)

El color al momento deshidratase la fruta fresca:

En esta variable se toma los datos:

A los cuatros días, al término de la deshidratación del durazno. Se clásica según la tabla agrocolor.

El análisis de beneficio costo(B/C) de fruta deshidrtada.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. VARIABLES EN ESTUDIO

4.1.1. Deshidratación de los duraznos

Para determinar el tiempo óptimo de deshidratación se tomaron registros de los pesos hasta lograr conseguir un peso constante, como señal de que la fruta ya terminó el proceso de deshidratación, por lo tanto ya se encuentra en condiciones de almacenamiento.

4.1.1.1. Deshidratación de los duraznos a los cuatro días

CUADRO 9. Deshidratación de los duraznos a los 4 días (Kg)

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{x}
	I	II	II		
T1=V1A1C1	1,025	1,020	1,040	3,085	1,028
T2=V1A1C2	1,050	1,050	1,074	3,174	1,058
T3=V1A1C3	1,000	0,900	1,100	3,000	1,000
T4=V1A1C4	1,099	1,040	1,06	3,199	1,066
T5=V1A2C5	1,010	1,020	1,042	3,072	1,024
T6=V1A2C2	1,050	1,060	1,015	3,125	1,042
T7=V1A2C3	1,010	1,018	1,040	3,068	1,023
T8=V1A2C4	1,110	1,090	1,101	3,301	1,100
Σ	8,354	8,198	8,472	25,024	1,043

De acuerdo con el cuadro 9 podemos ver los pesos de deshidratación de los duraznos a los 4 días, denotándose claramente que el T8(V1A2C4) con 1,100 kg es el que menos se deshidrató, en el otro extremo el T3 (V1A1C3) con 1,000Kg demostró una mayor pérdida de humedad, superando a todos los demás tratamientos.El estudio

presentó un promedio general de 1,043 Kg, evidenciándose una pérdida de humedad de 0,957Kg, considerando que el peso inicial fue de 2,00 Kg.

Cuadro 10: Interacción de factores (Ácidos x Concentración)

	C1(0%)	C2(1%)	C3(2%)	C4(3%)	Σ	\bar{X}
Ácido cítrico	3,085	3,174	3,000	3,199	12,458	1,038
Ácido ascórbico	3,072	3,125	3,068	3,301	12,566	1,047
Σ	6,157	6,299	6,068	6,500	25,024	
\bar{X}	1,026	1,050	1,011	1,083		

Según el cuadro 10 podemos denotar la deshidratación del durazno con ácido cítrico y Ácido ascórbico, encontrándose promedios de 1, 038kg y 1,047kg respectivamente. Por otra parte se evidencia la (C4) de los duraznos perdiendo menos humedad, hallando se un promedio de 1,083 kg, por su parte (C3) es la que favoreció a la pérdida de humedad más que las otras concentraciones, con un promedio de 1,011kg.

CUADRO 11. Análisis de varianza de deshidratación de los duraznos a los cuatro días (kg)

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	23	0,045	0,0020			
TRATAMIENTOS	7	0,021	0,0030	2,067NS	2,77	4,28
BLOQUES	2	0,005	0,0024	1,652NS	3,74	6,51
ERROR	14	0,020	0,0014			
FA	1	0,0005	0,0005	0,340NS	4,60	8,86
FC	3	0,0178	0,0059	4,140*	3,34	5,56
A/C	3	0,0024	0,0008	0,571NS	3,34	5,56

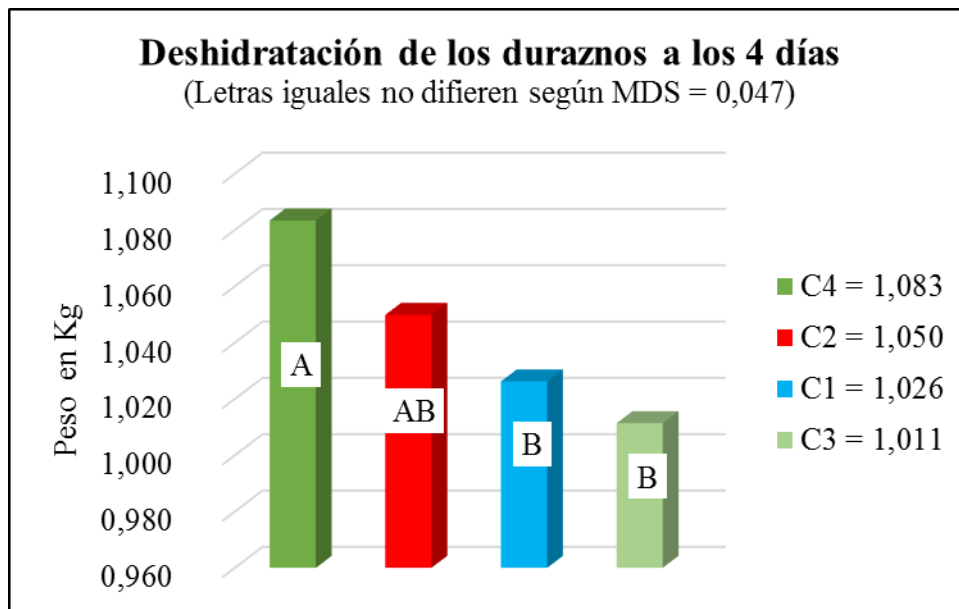
NS=No es significativo*=Significativo

Según el análisis de varianza (Cuadro 11), no se encuentra diferencias significativas entre los tratamientos, como también entre los bloques. De manera

similar en el factor Acido, las diferencias no son considerables estadísticamente al 5% y 1% de probabilidad de error.

Por otro parte, existen diferencias significativas en el factor Concentración al 5% de probabilidad de error, por lo tanto se considera realizar la prueba de medias.

Gráfico 1. Prueba de MDS para las concentraciones de los ácidos a los 4 días



Basado en la prueba MDS (grafico 1.), se muestra que las Concentraciones de Ácidos C4(3%) y C2 (1%), ofrecen una deshidratación de duraznos más lenta, ambas concentraciones establecidas en el intervalo “A” de significación. También podemos mencionar que se produce una deshidratación más vertiginosa en las concentraciones de C3 (2%) y C1 (0%), establecidas estas en el intervalo de significación “B”; sin embargo estas dos últimas (C3 y C1) no presentan diferencias con la C2 (1%).

4.1.1.2. Deshidratación de los duraznos a los 11 días

CUADRO 12. Deshidratación de los duraznos a los 11 días (Kg)

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{x}
	I	II	II		
T1=TESTIGO	0,50	0,56	0,64	1,70	0,567
T2=V1A1C2	0,56	0,61	0,53	1,70	0,567
T3=V1A1C3	0,52	0,57	0,56	1,65	0,550
T4=V1A1C4	0,61	0,62	0,53	1,76	0,587
T5=TESTIGO	0,60	0,59	0,61	1,80	0,600
T6=V1A2C2	0,61	0,59	0,63	1,83	0,610
T7=V1A2C3	0,53	0,58	0,67	1,78	0,593
T8=V1A2C4	0,67	0,53	0,59	1,79	0,597
Σ	4,60	4,65	4,76	14,01	

Presentado en el cuadro 12, a los 11 días de la deshidratación las medias de los tratamientos T6 (0,610 kg) y T5 (0,600 Kg) son los que perdieron menores humedades, estos relativamente distantes del T3 (0,550Kg), el tratamiento que más se deshidrato; sin embargo podemos destacar al T8, en donde se evidencio una pérdida de humedad de 0,504Kg en el periodo de los 4 a 11 días, siendo este el tratamiento con la mayor deshidratación en este periodo.

Cuadro 13: Interacción de factores (Ácidos x Concentración)

	C1(0%)	C2(1%)	C3(2%)	C4(3%)	Σ	\bar{X}
Ácido cítrico	1,7	1,700	1,650	1,76	6,81	0,568
Ácido ascórbico	1,8	1,83	1,78	1,79	7,2	0,600
Σ	3,5	3,530	3,430	3,550	14,01	
\bar{X}	0,583	0,588	0,572	0,592		

En cuadro 13 podemos denotar que el ácido cítrico y el ácido ascórbico muestran promedios de peso de 0,568 Kg y 0,600Kg, respectivamente. Por otra parte la C4 (3%) con un promedio de 0,592Kg, evidencia que la pérdida de humedad fue reducida, a diferencia de la C3(2%), la misma que se destacó favoreciendo notoriamente la deshidratación.

CUADRO 14: Análisis de varianza de deshidratación de los duraznos a los 11 días (kg)

ANOVA	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	23	0,049	0,0021			
TRATAMIENTOS	7	0,009	0,0013	0,457NS	2,77	4,28
BLOQUES	2	0,002	0,0008	0,303NS	3,74	6,51
ERROR	14	0,039	0,0028			
FA	1	0,0063	0,0063	2,295NS	4,60	8,86
FC	3	0,0014	0,0005	0,166NS	3,34	5,56
A/C	3	0,0011	0,0004	0,134NS	3,34	5,56

NS=No es significativo

Según el análisis de varianza (Cuadro 14) no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos, ni tampoco en los factores en estudio (Ácidos en diferentes concentraciones). En la interacción entre los factores, no existen diferencias significativas, lo que significa que los factores ejercen influencias aisladas sobre la deshidratación de los duraznos; por lo tanto se hace innecesaria la prueba de medias.

4.1.1.3. Deshidratación de los duraznos a los 18 días

CUADRO 15. Deshidratación de los duraznos a los 18 días (Kg)

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{x}
	I	II	II		
T1=V1A1C1	0,40	0,48	0,52	1,40	0,467
T2=V1A1C2	0,44	0,42	0,43	1,29	0,430
T3=V1A1C3	0,38	0,36	0,40	1,14	0,380
T4=V1A1C4	0,40	0,45	0,70	1,55	0,517
T5=V1A2C1	0,43	0,46	0,41	1,30	0,433
T6=V1A2C2	0,47	0,45	0,48	1,40	0,467
T7=V1A2C3	0,46	0,47	0,53	1,46	0,487
T8=V1A2C4	0,45	0,47	0,46	1,38	0,460
Σ	3,43	3,56	3,93	10,92	

De acuerdo al cuadro 15 podemos ver los promedios de peso de la deshidratación de los duraznos, en los tratamientos T7 con 0,487Kg, T6 y T1 con 0,467Kg denotándose es el que menos se deshidrataron, en otro extremo el T3 con 0,380Kg demostrando una mayor pérdida de humedad, superando a los de más tratamientos.

Cuadro 16: Interacción de factores (Ácidos x Concentración)

	C1(0%)	C2(1%)	C3(2%)	C4(3%)	Σ	\bar{X}
Ácido cítrico	1,4	1,290	1,140	1,55	5,38	0,448
Ácido ascórbico	1,3	1,4	1,46	1,38	5,54	0,462
Σ	2,7	2,690	2,600	2,930	10,92	
\bar{X}	0,450	0,448	0,433	0,488		

Según el cuadro 19 podemos denotar la deshidratación del durazno con Acido cítrico y Ácido ascórbico, encontrándose promedios de 0,448Kg y 0,462Kg respectivamente. Por otro lado las concentraciones elevadas (C4) y (C3) parecen que no favorecer las deshidratación de los duraznos perdiendo menos humedad, hallados con promedios de 0,488 kg ambos concentraciones, por su parte (C3) es la que favoreció a la deshidratación más que las otras concentraciones, con un promedio de 0,433Kg.

CUADRO 17; análisis de varianza de deshidratación de los duraznos a los 18 días (kg)

Fv	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
TOTAL	23	0,100	0,0044			
TRATAMIENTOS	7	0,035	0,0051	1,474NS	2,77	4,28
BLOQUES	2	0,017	0,0084	2,448NS	3,74	6,51
ERROR	14	0,048	0,0034			
Factor A	1	0,0011	0,0011	0,310NS	4,60	8,86
Factor C	3	0,0099	0,0033	0,960NS	3,34	5,56
A/C	3	0,0245	0,0082	2,377NS	3,34	5,56

NS=No es significativo

Según el análisis de varianza (cuadro 17) no se encuentra diferencia significativa entre los tratamientos, ni tampoco en los factores en estudio (Ácidos en diferente concentración). En la interacción entre los factores, no existen diferencias significativas, lo que significa que los factores ejercen influencias aisladas sobre la deshidratación de los duraznos, por lo tanto se hace innecesaria la prueba de medias.

4.1.1.4. Deshidratación de los duraznos a los 25 días

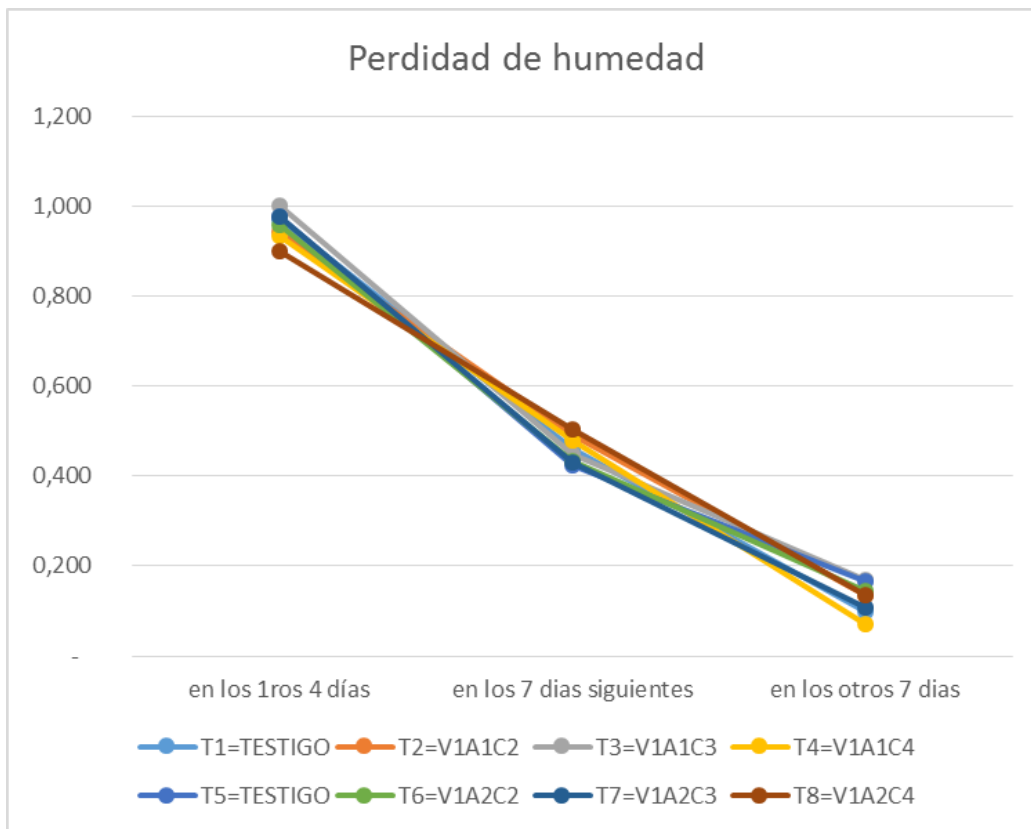
CUADRO 18. Deshidratación de los duraznos a los 25 días (Kg)

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	\bar{x}
	I	II	II		
T1=V1A1C1	0,40	0,48	0,52	1,40	0,467
T2=V1A1C2	0,44	0,42	0,43	1,29	0,430
T3=V1A1C3	0,38	0,36	0,40	1,14	0,380
T4=V1A1C4	0,40	0,45	0,70	1,55	0,517
T5=V1A2C1	0,43	0,46	0,41	1,30	0,433
T6=V1A2C2	0,47	0,45	0,48	1,40	0,467
T7=V1A2C3	0,46	0,47	0,53	1,46	0,487
T8=V1A2C4	0,45	0,47	0,46	1,38	0,460
Σ	3,43	3,56	3,93	10,92	

Según el cuadro 18 en el proceso de deshidratado de durazno, se observó que los a los 25 días presenta, semejantes promedios en los tratamientos al (cuadro 15) por tanto sustento la deshidratación del durazno. Que el durazno ya esta deshidratado a los 18 días.

4.1.1.5. Deshidratación de los duraznos

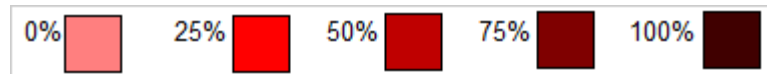
Grafica 2: pérdida de humedad durante la deshidratación



Se evidencia en el grafico2, la pérdida de humedad con escasas diferencias entre los tratamientos expuestos al presente trabajo de investigación, por otro lado se evidencia que no interviene en la deshidratación del durazno, los factores (Ácidos y Concentraciones).

4.3 SI MANTIENE EL COLOR DURANTE LA DESHIDRATACIÓN

Escala matiz R



Se utilizara el cuadro de escala de matriz R (los que está más cerca a cero, son los más claros y los que cerca al 100% oscuros) con los diferentes porcentajes que indica la tabla.

4.3.1 Proceso de deshidratación evaluación del color.

Figura 7. los 4 días primeros



Según la figura 6 se denota que los tratamientos T5, T1 dentro del porcentaje de cambio de color (pardeamiento enzimático) de un 25%, al otro extremo se denota que los tratamientos T6, T7, T8 (ácido ascórbico a concentraciones 1%, 2%, 3%) que no fueron afectados por el cambio de color por tanto se clasifico al 0% (escala de matriz R) pardeamiento enzimático.

4.3.2 Proceso de deshidratación evaluación del color.

Figura 7. a los 18 días deshidratado



Se prenda los resultados (figura 7) se pudo evidenciar que el tratamiento T6(acido ascórbico a concentración al 1%) que fue afectados por el cambio de color calificando a una escala de matriz (R) al 0% de cambio de color, al otro extremo tenemos los demás tratamientos fueron afectados por el cambio de color clasificando en la escala de matriz al 75 % afectado el color.

4.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

Para realizar el análisis económico se utilizó la relación beneficio/costo, tomando en cuenta costo de la deshidratación (ácidos, concentraciones) por qq y los ingresos por qq.

CUADRO 19: análisis económico

TRATAMIENTOS	COSTO Quintal (BS)	BENEFICIO (Quital)(BS)	BENEFICIO /COSTOS
Ácido cítrico(0)	2572,8	1440	0,56
Ácido cítrico (1%)	2572,8	1440	0,56
Ácido cítrico (2%)	2572,8	1440	0,56
Ácido cítrico (3%)	2572,8	1440	0,56
Ácido ascórbico (0)	2572,8	1440	0,56
Ácido ascórbico (1%)	3004,8	3984	1,33
Ácido ascórbico (2%)	3004,8	1440	0,48
Ácido ascórbico (3%)	3004,8	1440	0,48

De acuerdo al cuadro 19 se observó los resultados de la relación beneficio/costo,

El ácido ascórbico (1%) con 1.33 fue el que obtuvo una mayor ganancia que los demás tratamientos, por cada peso invertido devuelve 33 centavos. Los demás tratamientos no te dan ganancias. por estar deajo de 1.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.5.-CONCLUSIONES

Entre las conclusiones más importantes al finalizar el trabajo se tiene las siguientes:

- Se evaluó al aplicar los diferentes soluciones acidas (cítricos, ascórbico) con diferentes concentraciones el que mejor se destaca en la deshidratación sin que afecte el pardiamiento enzimático (cambio de color),se pudo evidenciar que el tratamiento T6(acido ascórbico a concentración al 1%) que no fue afectados por el cambio de color calificando a una escala de matriz (R) al 0% de cambio de color, al otro extremo tenemos los demás tratamientos fueron afectados por el cambio de color clasificando en la escala de matriz al 75 % afectando el cambio de color en el proceso de la deshidratación.
- Se determinó que en los 18 días la fruta pierde la mayor parte agua. los promedios de peso de la deshidratación de los duraznos, en los tratamientos T7 con 0,487Kg, T6 y T1 con 0,467Kg denotándose con mayor humedad, en otro extremo el T3 con 0,380Kg demostrando una mayor pérdida de humedad, superando a los de más tratamientos, donde el durazno deshidratado.
- Se determinó la concentración óptima para que permanezca el color(pardiamiento enzimático) de la fruta deshidratada la solución ácido ascórbico al 1%(50g/5L H₂O) se demostró que loa duraznos no fueron afectado por el cambio de color.
- De acuerdo al análisis económico de la deshidratación del durazno ácido ascórbico (1%) con 1.33 fue el que obtuvo una mayor ganancia que los demás

tratamientos, por cada peso invertido devuelve 33 centavos. Los demás tratamientos no se obtuvo ganancia.

5.2. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones más importantes se tiene la siguiente:

- En la comunidad de Paicho es una zona productora de durazno.

Se recomienda que el durazno la variedad (ulincate amarillo) antes de deshidratarse se debe hacer un tratamiento con ácido ascórbico con una concentración al 1% .para que los duraznos deshidratados no sean afectados por el pariamiento enzimaco (para que no sufra el cambio de color los duraznos).

Se debe tomar en cuenta una vez que fue aplicado la solución ácida no se debe exponer directamente al sol debe ser deshidratado bajo una sombra, los que utiliza en la comunidad deshidratador tipo túnel solar.

Así los productores de la zona obtendrá mayor ganancia