

Universidad Nacional de San Martín

Facultad de Ingeniería Agroindustrial



**"Evaluación de la Calidad de los Frutos de Mango Criollo y Haden
(Mangifera indica L.) sometidos a Tratamiento con Agua Caliente y
Almacenamiento Postcosecha"**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de

Ingeniero Agroindustrial

Presentado por

Bach. Mariela C. Montoya Salas

TARAPOTO—PERU



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“EVALUACION DE LA CALIDAD DE LOS FRUTOS DE MANGO
CRIOLLO Y HADEN (Mangifera indica L.) SOMETIDOS A TRATAMIENTO
CON AGUA CALIENTE Y ALMACENAMIENTO POSTCOSECHA”.

Por

MARIELA CRISTINA MONTOYA SALAS

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO EN INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL

Sustentada y Aprobada el 25 de Noviembre del 2000, ante el siguiente Jurado



Dr. Oscar W. MENDIETA TABOADA
Presidente



Ing. Mario PEZO GONZALEZ
Secretario



Ing. Wilson E. SANTANDER RUIZ
Miembro



Ing. Manuel F. CORONADO JORGE
Asesor

DEDICATORIA

A mis Padres :

ANTONIO Y HERLINDA

Con eterna gratitud y amor por
el invaluable sacrificio y esfuerzo
realizado a fin de consolidar mi
formación profesional

A mis Hijos:

ANDRE Y NAYSHA

Por su cariño y comprensión

A mis hermanas:

AMELIA, NICIDA, NIEVES,

PATRICIA, NINA y a mi hermano

VÍCTOR Por que se preocupan siempre
por mi.

AGRADECIMIENTOS

Al **Ing°. MANUEL FERNANDO CORONADO JORGE**, por el asesoramiento brindado durante el desarrollo del presente trabajo.

A la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, por las facilidades brindadas para el uso del Laboratorio de Control de Calidad, en la ejecución y análisis del trabajo.

Al **Sr. SHSUSHGER NAVARRO PANDURO**, por la colaboración brindada durante los análisis de laboratorio; al **Sr. VICTOR PEREZ SALAS**, por tipeo e impresión preliminar del trabajo.

INDICE

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	
2.1. Antecedentes generales	3
2.2. Composición del fruto	4
2.3. Cosecha y determinación del grado de madurez	4
2.4. Plagas y Enfermedades	7
2.5. Tratamiento cuarentenario	8
2.6. Temperatura y almacenaje	10
2.7. Resistencia de la pulpa a la presión	11
2.8. Sólidos solubles	12
2.9. Acidez titulable	12
2.10. Deshidratación	12
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1. Lugar ejecución	15
3.2. Materia prima	15
3.3. Materiales y equipos	15
3.3.1. Materiales	15
3.3.2. Equipos	15
3.4. Reactivos	16
3.5. Materiales de vidrio	16
3.6. Metodología	16

3.6.1. Cosecha	16
3.6.2. Transporte	16
3.6.3. Tratamiento con agua caliente	16
3.6.4. Selección posterior al tratamiento	17
3.6.5. Almacenaje	17
3.6.6. Evaluaciones	17
3.7. Método experimental	
3.7.1. Deshidratación	17
3.7.2. Resistencia de la pulpa a la presión	18
3.7.3. Sólidos solubles	18
3.7.4. pH	18
3.7.5. Acidez titulable	18
3.7.6. Aceptabilidad	18
3.7.7. Diseño experimental y Análisis Estadísticos	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1 Deshidratación	20
4.2 Resistencia de la pulpa a la presión	22
4.3 Sólidos solubles	24
4.4 pH	26
4.5 Acidez	28
4.6 Aceptabilidad	30
V. CONCLUSIONES	32
VI. RECOMENDACIONES	33
VII. BIBLIOGRAFIA	34
VIII. ANEXOS	39

INDICE DE FIGURAS

N°		Pág.
	Diferentes estadios del mango	14
1	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la pérdida de peso a 14°C	20
2	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la pérdida de peso a 28±2°C	21
3	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la resistencia de la pulpa a la presión a 14°C	22
4	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la resistencia de la pulpa a la presión a 28±2°C	23
5	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre los sólidos solubles a 14°C	24
6	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre los sólidos solubles a 28±2°C	25
7	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre el pH a 14°C	26
8	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre el pH a 28±2°C	27
9	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la acidez a 14°C	28
10	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la acidez a 28±2°C	29
11	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la evaluación sensorial a 14°C	30
12	Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la evaluación sensorial a 28±2°C	31

RESUMEN

Con el fin de evaluar el efecto del tratamiento con agua caliente, en la calidad de post cosecha de frutos de mango Criollo y Haden (Mangifera indica L.) y conocer su comportamiento en almacenaje, refrigerado y al medio ambiente; se realizó un ensayo con frutos cosechados con un mismo estado de madurez, color de cubrimiento 10-20% de la fruta.

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín. La fruta provino de huertos localizados en el Distrito de Morales, la misma que fue transportada a la Ciudad de Tarapoto en cajas de madera (400x400x650 mm).

El ensayo se realizó con frutos de mango sometidos a inmersión y sin inmersión en agua caliente (46.5°C x 5 minutos), ambos almacenados a temperatura de 14°C y de 28±2°C, de las variedades Criollo y Haden, simulándose las condiciones de transporte para el mercado de Iquitos: En el primer día se consideró la llegada de los frutos de mango a la Ciudad de Yurimaguas (vía terrestre); el cuarto día, la llegada de los frutos de mango a la Ciudad de Iquitos (vía fluvial); el quinto día, considerando una venta parcial del producto en el mercado; el séptimo día la venta total del producto en el mercado, y el 14^{avo.} día para ver la pérdida de peso y calidad del producto. Los parámetros evaluados fueron: pérdida de peso, resistencia a la presión, sólidos solubles, pH, acidez y aceptabilidad durante el 1er, 4to, 5to, 7mo y 14^{avo.} día de almacenamiento.

Se observó el efecto de la temperatura a 28±2°C en la pérdida de peso, desde el cuarto día hasta el final del ensayo, llegando a alcanzar 24.28% en frutos con inmersión y 32.69% en frutos sin inmersión, ambos para la variedad Criollo; 22.59% para frutos con inmersión y 29.23% para frutos sin inmersión, ambos para la variedad Haden.

Después del tratamiento con agua caliente, no se observaron diferencias estadísticas importantes en la pérdida de peso, resistencia de la pulpa a la presión, sólidos solubles, pH y el porcentaje de acidez.

- * En la pérdida de peso, los frutos sin inmersión en agua caliente, variedad Criollo y temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, presentaron mayor porcentaje de pérdida de peso.
- * En la resistencia de la pulpa a la presión frutos con inmersión, variedad Criollo y temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, presentaron menor resistencia de la pulpa a la presión.
- * Para los sólidos solubles frutos sin inmersión, variedad Criollo y temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, presentaron mayor porcentaje de sólidos solubles.
- * Para el pH frutos con inmersión, variedad Haden, temperatura de 14°C , presentaron menor pH.
- * Para el porcentaje de acidez frutos sin inmersión en agua caliente, variedad Haden temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, presentaron menor porcentaje de acidez.

Se considera que el tratamiento con agua caliente no altera la calidad comercial de los frutos de mango Criollo y Haden y que al considerar tanto los parámetros de calidad como de aceptabilidad medidos a lo largo de la investigación, los frutos mantienen sus características después de un período de almacenaje de 9 días a temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ y hasta los 7 días a temperatura de 14°C ; frutos sin inmersión en agua caliente mantienen sus características hasta los 14 días de almacenamiento.

El panel de degustación aceptó toda la fruta que mostraron las condiciones siguientes:

- Frutos con inmersión y sin inmersión en agua caliente almacenados a temperatura de 14°C y $28 \pm 2^\circ\text{C}$.
- Todos los frutos en almacenaje refrigerado, sin inmersión en agua caliente, a partir del cuarto día hasta el final del ensayo.

ABSTRACT

With the purpose to evaluate the effect of the treatment with warm water in the Quality of the crop of Criollan Mangos and Haden (Mangifera indica L), and to know its preservation in storage refrigerated and into and environmet. It has taken place with cropped and all riped fruits at the same time covering 10-20% of the fruit.

This test was done at the Quality Control Laboratory of the Agroindustrial Engineering Faculty – National University of San Martín.

The fruits came from the commercial orchads of the Morales District to city of Tarapoto placed in wooden boxes (400x400x650 mm).

The proof was done Mangos fruits with or without hot water at 46°C x 5 minutes both proof were stored under temperatures of 14°C and of 28±2°C of the Criollan and Haden simulating transport condition for Iquitos Market: The first day was considered the arrival at Yurimaguas (by land), the fourth day the arrival at Iquitos city by river boat, the fifth day, a partial selling at the market was considered, the seventh day all the product were sold and on the fourteenth day to see to loss of weight and quality of the fruit. The result were lost of weight, resistance to pressure, solids, pH, acid sour. The fruits accepted during test 1th, 4th, 5th, 7th and fourteenth day of storaged.

Temperature was observed in 28±2°C in the loss of weight since the fourth day until, the proof end reaching, 24.28% on fruits with inmersión and 32.69% on fruits without immersion both for Criollan variety; 22.59% to fruits with immersion and 29.23% to fruits without immersion both for Haden variety.

After the treatment with hot water wasn't observed statistics differences very important in the loss of weight, resistance of the pulp to pressure, solids, pH and % of acidity.

*In the loss of weight, the fruits without immersion in hot water, Criollan variety and a temperature of $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ showed high percentage of loss of weight.

*In the resistance of the pulp to the pressure of fruits with immersion Criollan variety at temperature of $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ presented less resistance to the pulp of the fruit.

*For the solids fruits without immersion, Criollan variety and temperature of $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ showed percentage of solids.

*For the pH fruits with immersion, variety Haden at temperature of 14°C presented less pH.

*For the percentage of acidity, fruits without immersion in hot water Haden variety at temperature of $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ presented less percentage of acidity.

It's considered that the treatment with hot water doesn't alter the commercial Quality of the Criollan Mangos and Haden fruits to think about quality and to be accepted for selling, and long investigation, the fruits maintained its characteristics after a period of time of storage for 9 days at temperature $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ till 7 days at temperature 14°C the fruits without immersion in hot water, maintain its characteristics till 14 days of storage.

The panel of tasting accepted all fruits that contain the following conditions.

- Fruits with immersion and without immersion in hot water storage at temperatures 14°C and $28\pm 2^{\circ}\text{C}$.
- All fruits storage with refrigeration without immersion in hot water from 4th, day until the end test.

I. INTRODUCCION

El mango cuyo nombre botánico es Mangifera indica L. es un frutal ordinario del sud este asiático. Aparece en los bosques de las montañas del Himalaya en la India, donde todavía se encuentran tipos de mango al estado silvestre. A su vez, en este ámbito existen otras 14 especies del género Mangifera de frutos comestibles.

Al Perú el mango llegó a partir del siglo XVIII en fecha no precisada. Las instrucciones sucesivas que se efectuaron a las áreas de la Costa, Selva y valles abrigados de la sierra, dieron lugar a los cultivares denominados “Criollo” o “Regional”, unos más que otros con la característica de pulpa fibrosa, aroma variable y sabor a trementina.

El mango (Mangifera indica L.) es uno de los frutos con buenas expectativas en el mercado Nor Oriental. En la década de los 90 ha experimentado un alto crecimiento en la Región. En 1995 existían solo 117 hectáreas (MINAG-OIA, 1995) y actualmente superan 146 hectáreas; esto debido a la potencialidad que presenta la especie y a las condiciones agroecológicas favorables para este cultivo.

La incorporación de variedades comerciales, la adopción creciente de tecnología y la reciente determinación por parte del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), un tratamiento cuarentenario efectivo para el control de la mosca de la fruta (Ceratitidis capitata W.) en frutos frescos de mango permitirá el libre traslado de estos frutos fuera de la Región, haciendo preveer que la expansión de este cultivo será aún más acelerado.

Por otra parte, para que pueda competir con diferentes frutos y acceder a otros mercado, se debe llegar con productos de buena calidad. Para esto deben adoptarse las técnicas más convenientes en el manejo agronómico de cosecha y post cosecha de la fruta, asegurando con ello la óptima calidad en la llegada y permanencia del producto en el mercado destino, que en forma inmediata es el mercado de Iquitos, como el más atractivo y en el mediano y largo plazo, Europa y EE.UU.

Se sabe que el mango, como todas las frutas tropicales, es muy sensible al frío y muestra los llamados daños por frío, generalmente cuando se almacena por debajo de 12°C (MENCHU et al. 1975). Por lo tanto, una vez realizado el tratamiento con agua caliente correspondiente, es de importancia conocer cual sería su comportamiento en postcosecha a medida que avanza el período de refrigeración.

El fruto del mango tiene una corta vida de postcosecha, lo cual dificulta en gran medida su comercialización. Por todo esto, es necesario estudiar en forma adecuada su manejo en postcosecha, tanto en tiempo como en técnicas, para darle al mango mayores posibilidades frente a otras frutas tradicionales y hacer de esta una red alternativa de producción.

OBJETIVOS:

- Evaluar la calidad de los frutos de Mango Criollo y Haden, sometidos a tratamiento con agua caliente en post cosecha.
- Determinar los parámetros físicos - químicos y sensoriales del mango de las variedades Criollo y Haden, durante el almacenamiento post cosecha.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Antecedentes generales:

El mango es un árbol que puede llegar hasta los treinta metros de altura, originario de Asia, pero cuyo cultivo se extendió a todas las regiones tropicales del mundo. En América Latina fue introducido por conquistadores y viajeros durante varios siglos siendo los principales productores México, Brasil y Cuba. El valor del árbol del mango radica en su fruta, de exquisito sabor y alto poder alimenticio. Se emplea como fruta fresca, para la elaboración de zumos y refrescos y en la industria conservera.

El mango requiere temperaturas que no bajen de 15°C y altitudes inferiores a los 60 metros Sin embargo no es exigente en calidad de suelos, pues se adapta bien a cualquiera, con la única condición de que esté bien drenado. (SOLER, 1993)

BARRIAGA (1994) describe botánicamente el mango de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
Clase	: Angiosperma
Sub clase	: Dicotyledoneae
Orden	: Sapindae
Familia	: Anacardiácea
Género	: Mangifera
Especie	: indica L.

El mango se desarrolla satisfactoriamente en climas cálidos en las zonas tropicales y subtropicales de la superficie del planeta, donde la temperatura promedio anual está entre 20°C y 25°C. No soporta temperaturas bajas; así unas pocas horas a 0°C causa la muerte de las plantas.

En el Perú las plantaciones de mango se encuentran en altitudes que van desde el nivel del mar hasta unos 1 300 m.s.n.m. y altitudes mayores libres de heladas.

El mango logra adecuada fructificación cuando en su ciclo vegetativo anual ocurre un período de sequía que coincide con las etapas previas y posteriores a la floración. De prolongarse ese ambiente seco durante el crecimiento inicial del fruto, resulta mucho mejor.

El período seco es beneficioso para propiciar una floración plena, además estimula la actividad de los agentes de la polinización de las flores y evita mayor incidencia de enfermedades como la antracnosis y oidium que ocasionan daños a las flores y frutos pequeños. (CONAFRUT, 1996)

2.2. Composición del fruto:

Cuadro 01.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FRUTO DE MANGO.

Porción comestible (60-75%del volumen total)	Comp (%)	Semilla (25-40% del volumen total)	Comp (%)
Agua	84	Carbohidratos	70
Azúcares	15	Lípidos	20
Proteínas	0.5	Proteínas	6

FUENTE: ESPINA MACHADO (1995)

2.3. Cosecha y determinación del grado de madurez:

La mayor limitación que se tiene al momento de la cosecha es la altura del árbol. Se recolecta con la ayuda de una tijera especial empotrada en la punta de una vara o caña cosechera que termina en una bolsa que recibe la fruta. Al separar el fruto del árbol procurar dejar al fruto un pedúnculo de más de 5 cm de largo para evitar la salida con fuerza del látex contenido en el mismo y por otro lado un corte del pedúnculo cerca de la base del fruto provoca una mayor exudación de látex y facilita posibles infecciones fungosas. (CONAFRUT, 1996) .

La temperatura óptima para una buena maduración de la fruta es alrededor de 22°C. A esa temperatura el fruto madura normalmente y desarrolla buen sabor. Temperaturas más bajas (18°C) favorecen el desarrollo del color en desmedro del sabor, alterándose la relación de azúcar/acidez. Con temperaturas de alrededor de 26°C se deteriora la calidad del fruto, obteniéndose un fuerte sabor y moteado de la cáscara.(CORFO,1993) .

La mayoría de los frutos climatéricos maduran sobre el árbol si se dejan el tiempo suficiente, pero la mejor calidad y la máxima duración en almacenamiento se consiguen cosechándolos antes del climaterio (WESTWOOD,1982) .

El fruto del mango es climatérico y su madurez de cosecha no puede ser determinada por parámetros químicos, como en el caso de los cítricos que son frutos no climatéricos.

Se ha encontrado que el contenido de azúcares o ácidos no puede ser usado como un criterio para establecer la época de cosecha. (CORFO, 1993).

Se señala que es preciso determinar según el mercado, el momento oportuno de cosecha, porque el mango puede perder calidad en color y sabor al ser cosechado muy tempranamente; además el momento de cosecha también varía con el cultivar, pues no todos presentan las mismas características. (FRANCIOSI, 1985).

WILDNER (1992) menciona que la calidad de consumo del mango y su capacidad de ser conservado depende principalmente del grado de desarrollo de la fruta al momento de ser recolectada. Frutas que no han terminado su fase de desarrollo se pueden conservar por relativamente largo tiempo, pero no logran jamás, a pesar de someterlas a condiciones óptimas de maduración, una calidad aceptable para ser consumidas. Además de esto, menciona que existe una relación directa entre el grado de madurez del mango y su sensibilidad al frío, mientras menos madura sea esta fruta, más sensible es a las bajas temperaturas.

Para determinar el grado de madurez se utilizan varios métodos en los cuales se debe tener en cuenta las características propias de cada variedad de mango. No existe un sistema que pueda aplicarse sin algún ajuste a todas las variedades de esta fruta. Los hay físicos y químicos. Los métodos químicos sirven para determinar contenidos de almidón, azúcar, ácido y caroteno. Con los métodos físicos se mide la firmeza o textura de la pulpa, los sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), el peso específico y el crecimiento de los "hombros" de la fruta.

En la práctica se utilizan los siguientes indicadores de madurez:

a.- $^{\circ}$ Brix en (%) Total de sólidos solubles medidos con refractómetro

La fruta para almacenamiento de corto período debe tener 10% $^{\circ}$ Brix, para largos períodos 8% $^{\circ}$ Brix, máximo 9% $^{\circ}$ Brix.

b.- Forma de la fruta

Cada variedad de mango tiene una forma específica cuando ha llegado a su total desarrollo y puede determinarse observando los “hombros” de la fruta que en su parte superior están ya formados y llenos presentando la forma típica de su variedad.

c.- Color de la Cáscara

Listas para ser cosechadas estarían aquellas frutas en el momento en el cual su color básico inicial se empieza a aclarar ligeramente. Por ejemplo en la variedad “Haden” al momento de cosecharse debe tener la “nariz” amarilla.

d.- Color de la Pulpa

Se requiere en este caso una coloración amarilla más oscura y muy definida de la pulpa alrededor de la semilla.

e.- Consistencia de la Pulpa

La consistencia de la pulpa de la fruta cambia según la variedad y zona de producción. Su medición se realiza mediante la utilización de un penetrómetro o Tenderómetro.

f.- Peso Específico

Utilizando las diferencias de peso específico entre frutas en estado de senescencia frutas maduras y frutas listas para ser cosechadas éstas se separan utilizando la “prueba de flotación”. Este test ha mostrado ser muy seguro y en comparación con otros métodos, es muy fácil de realizar.

El peso específico de una fruta madura solo almacenable por corto tiempo supera el valor de 1 (está entre $1,02 \text{ gr/cm}^3$ y $1,04 \text{ gr/cm}^3$). Frutas que pueden almacenarse por largo tiempo y lograr una buena madurez para el consumo. cuentan con pesos específicos entre 1 y máximo $1,02 \text{ gr/cm}^3$. Por tal razón al sumergirlas en agua, las muy maduras que tienen peso específico entre $1,02 \text{ gr/cm}^3$ y $1,04 \text{ gr/cm}^3$ se hunden rápidamente y muestran que tienen un grado demasiado alto de madurez y

no son aptas para la exportación, estas frutas deben seleccionarse y colocarse en mercados en forma inmediata. (WILDNER, 1992)

Los criterios más usados para determinar el momento de la cosecha son color de fondo o de la cáscara y color de la pulpa alrededor de la semilla. (CORFO,1984). Sin embargo, (GALAN, 1990) asevera que aún no se han desarrollado criterios de suficiente validez para determinar en forma correcta la madurez de los mangos en base a su apariencia externa. Según MENCHU et al. (1975), el punto adecuado de cosecha se hace comercialmente en base a tamaño, forma y color del fruto.

2.4. Plagas y enfermedades:

En las plantaciones de mango del país las principales enfermedades son: Oidiosis (Oidium mangiifera) y antracnosis causada por el hongo (Colletotricchum gloesporoides) esta última más relacionada con la humedad, en uno u otro caso propician la aireación e instalación y en caso requerir de fungicidas , aplicarlos al inicio de la brotación y primeros estados de formación del fruto. (CONAFRUT, 1996)

En otros países productores, es el tizón del mango, causado por el hongo Elsinoe mangifera Bit, una enfermedad importante. (CORFO, 1984).

La larva de la mosca de la fruta, deja la fruta en condiciones no aptas para el consumo humano. Además existen seis géneros de nemátodos que dañan al cultivo (SAMSON,1986).

Se han observado ataques de áfidos en brotes, así como de arañita roja en las hojas. Se ha detectado también un hemíptero no identificado y ataques de conchuela blanca

(Aspidiotus nerii Bouche) en ramas, ramillas y frutos.

WILDNER (1992) menciona que las fuentes infecciosas se localizan principalmente sobre ramas muertas y frutas momificadas. Las lluvias transportan sus esporas a las frutas sanas, las cuales en un tiempo de horas penetran en la piel de la fruta, en cuyo tejido permanece en forma latente e inactivas hasta que la fruta pierda sus defensas

natural contra el hongo. Esto sucede generalmente cuando la fruta llega a su grado de madurez apto para ser consumida.

Para combatir infecciones fungosas, se debe inicialmente retirar las fuentes de inóculo, además de esto, fumigar periódicamente con fungicidas (Benomyl máx. 0.1mg/Kg. Prochloraz máx. 2.0 mg/Kg.); de tal manera que cubra la totalidad de la superficie de la fruta.

JUSCAFRESA (1978) menciona que el árbol y los frutos son atacados por numerosos insectos y por ciertas invasiones parasitarias, siendo los más perjudiciales las cochinillas, el momento más oportuno para combatirlos es el invierno (lluvias) utilizando insecticidas emulsionados con aceites amarillos.

BARRIAGA (1994) menciona que el daño que causa la mosca de las frutas (Anastrepha spp. y Lonchaea sp) es cuando la hembra oviposita en el interior del fruto y las larvas se alimentan causando madurez prematura y caída de los frutos. Se recomienda recoger las frutas y quemarlas o enterrarlas, tapándolas con cal o algún insecticida, no se recomienda el control químico. También se utiliza trampas para la mosca de la fruta en cada parcela

2.5.Tratamiento cuarentenario:

CONAFRUT (1996), menciona que una de las prácticas aceptadas por la Organización

Sanitaria de los Estados Unidos para acceder a ese mercado con mango fresco del Perú y otros países que afrontan la presencia de la mosca de la fruta, es el tratamiento del mango con agua caliente tan pronto es cosechado. Además de eliminar huevos y larva de la mosca de la fruta, se trata de eliminar infecciones latentes de la antracnosis que muchas veces se inicia desde la floración.

Con este propósito se sumergen los frutos de mango por 5 minutos en agua a la temperatura de 55°C, esto se realiza con las variedades Kent, Keitt y Haden. En cambio con la variedad Tommy Atkins, la temperatura es de 52°C debido a lo delicado de su cáscara.

La eficiencia del tratamiento térmico se acrecienta agregándole fungicidas al agua caliente. Entre los fungicidas usados están, Sportak (Prochloraz, actúa por medio de la inhibición de la biosíntesis del ergosterol) al 0.2%; para disminuir manchas por fungicidas sobre la cascara, puede agregarse al agua caliente un compuesto que disminuya la tensión superficial tal como Agral o Exapan al 0.03%.

Este tratamiento de agua caliente no es requerido por el Canadá ni por los países europeos. (CONAFRUT, 1996).

Equipo para tratamiento térmico de pequeñas cantidades de mango.

Se trata de un equipo que por su capacidad es adecuado para ser usado por los productores de mango; en cada operación se pueden sumergir 8 cajas de 220 kg. cada una, las cajas se encuentran sobre un marco construido de tal forma que éstas pueden ser sumergidas o extraídas del agua al mismo tiempo. Se utiliza una tapa especial para evitar que las frutas floten fuera de ellas. Para asegurar que la temperatura requerida se mantenga estable el agua se precalienta antes de cada operación a 60°C, por hora es posible realizar 8 operaciones lo cual nos da una capacidad del equipo de 14,080 Kg. por hora. (WILDNER, 1992)

Equipo continuo de gran capacidad

En este equipo las cajas de mango circulan por una banda transportadora exactamente 5 minutos a través del agua caliente. Al final de la banda se retiran las cajas para su manejo posterior. La capacidad de esta máquina es de 30,080 Kg. por hora.

Después del tratamiento térmico con agua caliente si las frutas se enfrían demasiado rápido después del tratamiento térmico (preenfriamiento) pueden aparecer sobre la cáscara manchas verdes al madurar la fruta, lo cual va en detrimento de su apariencia. Además de este hecho, frutas con este problema son atacadas más fuertemente por los hongos. Por tal razón los mangos deben enfriarse primero a temperatura ambiente después del tratamiento con agua caliente. Esto puede ser realizado con ayuda de ventiladores que generan una fuerte corriente de aire de tal manera que las frutas se sequen al mismo tiempo. Inmediatamente después de lograr la temperatura ambiente los mangos podrán ser introducidos en las cámaras de almacenamiento refrigerado. (WILDNER, 1992)

Durante la primera temporada de exportación de mangos desde México a EEUU haciendo uso del tratamiento hidrotérmico se detectó daños en la fruta con pérdida de calidad, lo cual fue atribuido fundamentalmente al tiempo excesivo e innecesario de aplicación que debió ser igual para frutos grandes y pequeños, (90 minutos) y además se detectó que fue más severo en frutos tiernos o maduros y golpeados. Sin embargo, estos problemas se han ido solucionando hasta llegar a niveles mínimos. (Comisión para la Investigación, Fitosanidad y Defensa del Mango).

Por otra parte, se señala que en cultivares de Tommy Atkins y Keitt no se produjeron daños importantes en su calidad al ser tratados a 46°C por 60 a 120 minutos, como tampoco por 60 minutos a 49°C; al contrario, en Keitt a 46°C y en ambos cultivares a 49°C se controló en forma importante la Antracnosis causada por Colletotrichum gloesporoides, comparado con los no tratados. (SPALDING et al.,1988).

2.6. Temperatura y almacenaje:

La temperatura influye directamente en la intensidad respiratoria y, por lo tanto, en la vida del fruto almacenado. Los procesos que ocurren en fruta cosechada son esencialmente destructivos, la respiración entre ellos, y el objetivo básico del almacenaje es mantener estos procesos en un mínimo nivel por medio de las bajas temperaturas. (CHILDER, 1961).

Siendo el mango una fruta de origen tropical, la principal desventaja en postcosecha es su susceptibilidad al daño por frío en almacenaje, debido a que no tolera temperaturas inferiores a 10°C con un 85 a 90% de humedad relativa, en consecuencia no se pueden mantener en buenas condiciones por períodos superiores a 21 días. (COUEY, 1986); (SAMSON, 1986).

Por otra parte, CORFO (1993) señala que la temperatura de almacenaje del mango fluctúa entre 7 y 14°C, rango en el cual se retrasa la aparición del climaterio. Dependiendo de la variedad, con temperaturas inferiores a los 10°C, los frutos pueden mostrar daños fisiológicos por frío, caracterizado principalmente por pardeamientos. Lo anterior concuerda con lo expresado por Mc COLLUM et al. (1993), quienes

encontraron que los mangos almacenados a 5°C durante 11 días desarrollan severos daños por frío, los cuales se manifestaban como decoloración de la cáscara.

FLORES (1991), indica que el empleo de ceras es una excelente alternativa al almacenaje refrigerado para retardar la maduración de mangos cultivar Haden. Además consiguió reducir las pérdidas de peso diarias en un 60% respecto de los testigos usando para ello ceras Semperfresh 1,2% más Primafresh en frutos almacenados a 20°C y 60% de humedad relativa, durante 20 días. Asimismo agrega que el uso de agua caliente y agua tibia es para el control de hongos en enfermedades de postcosecha. Por otro lado, AUDA (1980) sostiene que el efecto más importante de la cera es mejorar la apariencia de la fruta, puesto que le da brillo y realza su sabor

Sin embargo, según CLAYPOOL (1975), la aplicación de ceras presenta limitaciones, porque restringe el intercambio de gases del proceso respiratorio que puede dar como resultado cambios de colores y de sabores anormales.

WILLS (1984) menciona que el objetivo principal perseguido por el almacenamiento a refrigeración es el de restringir la velocidad de deterioro sin acarrear una maduración anómala u otros cambios perjudiciales manteniendo así el producto durante períodos tan largos como sea posible, en condiciones aceptables para el consumo. El almacenamiento a bajas temperaturas es extremadamente exigente, tanto en lo que respecta al diseño de maquinaria como en cuanto al funcionamiento del almacén. No basta con que la capacidad frigorígena sea suficiente para enfriar el producto hasta la temperatura requerida; es preciso que la instalación sea capaz de extraer continuamente el calor desprendido como consecuencia de la actividad respiratoria y que mantenga elevada humedad relativa.

2.7. Resistencia de la pulpa a la Presión:

La resistencia de la pulpa a la presión mide el ablandamiento que experimenta la fruta en su proceso de maduración. Para medirla se emplea un penetrómetro CORFO (1984). MEDLICOTT et al. (1990) informó que en mangos almacenados a bajas temperaturas se reduce el ablandamiento de la fruta.

2.8. Sólidos solubles:

CLAYPOOL (1974) observó que los sólidos solubles, ya sea globales o parciales, son muy sensibles a la influencia del clima y varían según la carga del árbol.

Mangos almacenados a bajas temperaturas disminuyeron el total de sólidos solubles en frutos maduros. (Mc COLLUM et al., 1993)

2.9. Acidez titulable:

Los cambios de acidez son uno de los procesos más lentos que ocurren durante la madurez en mangos. (MEDLICOTT et al., 1990).

Según CLAYPOOL (1975), durante la maduración la concentración de ácidos disminuye, por lo cual la relación azúcar/acidez aumenta. Además, si la concentración de ácidos en la fruta es alta, ésta puede ser muy ácida a no ser que éste balanceada con un alto contenido de azúcares. Lo anterior concuerda con lo expresado por Mc COLLUM et al., (1993), quienes encontraron que la acidez titulable de toda la fruta disminuyó a medida que esta maduraba.

2.10. Deshidratación:

La deshidratación es un grave problema en productos que demandan mucho tiempo entre la cosecha y el consumo . La pérdida de agua del fruto se traduce en la disminución del peso fresco de la fruta y en una apariencia poco atractiva, por lo que disminuye su calidad y valor comercial. (CLAYPOOL, 1975).

Este problema se puede evitar total o parcialmente controlando los factores ambientales que en ella influyen como: Temperatura, humedad relativa, movimiento del aire y la presión atmosférica que influye en el déficit de presión de vapor que se produce entre la fruta y el tipo de superficie. Otra forma de evitar la deshidratación es mediante el uso de aditivos sobre la cubierta protectora de la fruta, como es el caso de la cera. (AUDA, 1980).

Por otra parte, CHANDLER (1962) señala que los frutos pierden peso por respiración y evaporación después de cosechados, pero las mayores pérdidas suelen deberse a los hongos o a la formación de productos nocivos como consecuencia del metabolismo. CLAYPOOL (1975) y ZUÑIGA (1977) sostienen que la pérdida de un 5% de peso en un

producto, da como consecuencia una apariencia poco atractiva, disminuyendo su valor en el mercado.

Además, SAUCEDO y LAKSHMINAARAYANA (1977) indican que las pérdidas fisiológicas de peso son proporcionales a la temperatura de almacenamiento, es decir, a menor temperatura, menores pérdidas de peso.

La alta humedad relativa que se mantiene en las cámaras frigoríficas, por un lado, disminuyen la pérdida de peso por deshidratación, por otro lado, aumenta o favorece el desarrollo de microorganismos especialmente superficiales. (SANCHEZ, 1975)

DIFERENTES ESTADIOS DEL MANGO (CLAYPOOL, 1975)



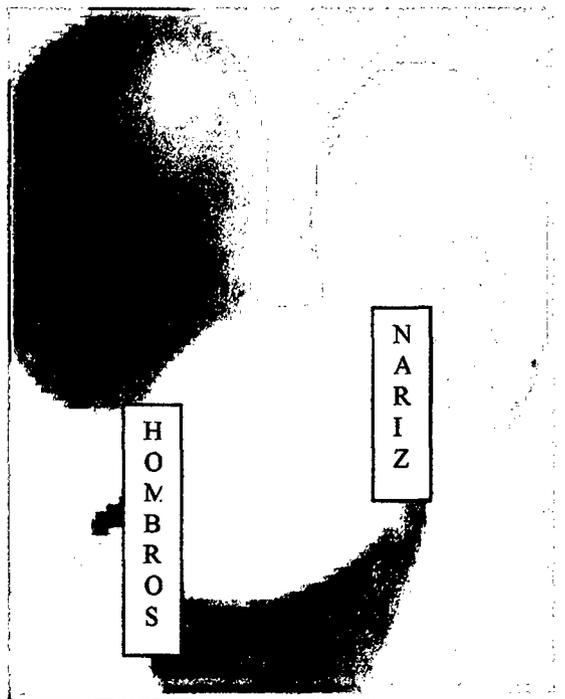
Arbol



Floración



Fructificación



Fruto maduro

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución:

La toma de muestras para el trabajo de investigación se realizó en un fundo de Producción comercial de mango (Las Marías, Variedad Criollo y Haden) en el Distrito de Morales. Las pruebas tecnológicas se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad de Productos Agroindustriales de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

3.2.- Materia Prima:

Se usó como materia prima el fruto del mango (Mangifera indica L.) en estado de madurez fisiológica, color de cubrimiento 10-20% en la fruta, con frutos cosechados en una sola época (Diciembre) de variedades Criollo y Haden. El número de frutos cosechados se determinó en campo debido a su distribución irregular.

3.3.-Materiales y Equipos:

3.3.1 Materiales:

- Cajas de madera (para recolección de las muestras de 400x400x650 mm)
- Balanza analítica.
- Pie de rey.
- Baño maría.
- Cosechadores.

3.3.2 Equipos:

- Refrigeradoras.
- Refractómetro.
- Penetrómetro.
- pH metro
- Psicrómetros

3.4.- Reactivos:

- Hidróxido de sodio (NaOH) 0,1N
- Fenolftaleína.

3.5.- Materiales de vidrio:

- pipeta
- buretas
- matraces y otros.

3.6.- Metodología:**3.6.1.- Cosecha:**

La cosecha se realizó en el Distrito de Morales que correspondió a la cosecha única de 1999, en el mes de Diciembre. Se seleccionaron los árboles más uniformes y, el número de frutos cosechados se determinó en campo; debido a su distribución , la cosecha se realizó con cosechadores de saco con una lámina dentro del saco para el corte del pedúnculo.

3.6.2.- Transporte:

La fruta proveniente del Distrito de Morales fue transportada a la ciudad de Tarapoto, en cajas de madera (400x400x650 mm), llegando a la ciudad de Tarapoto, se realizó un lavado con agua potable fría para retirar las impurezas del campo y el látex del fruto. Posterior a esto se realizó el tratamiento con agua caliente correspondiente.

3.6.3.- Tratamiento con agua caliente:

El tratamiento consistió en la inmersión en agua caliente a temperatura de 46.5°C durante 5 minutos, de acuerdo a las normas establecidas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (“SENASA”), que además de eliminar huevos y larva de la mosca de la fruta, permite eliminar infecciones latentes de antracnosis, durante 5 minutos de acuerdo a las normas establecidas por Servicio Nacional de Sanidad Agraria (“SENASA”). Se trataron todos los frutos que fueron evaluados de variedades Criollo y Haden excepto aquellos que se dejaron como testigos de variedad Criollo y Haden.

3.6.4.- Selección posterior al tratamiento:

Se consideró fruta apta después del tratamiento con agua caliente aquella que no presentó las siguientes características:

- Inicio de pudrición.
- Presencia de heridas abiertas o cerradas.
- Presencia de insectos o daño causado por ellos.
- Deformaciones.
- Golpes y magulladuras.

3.6.5.- Almacenaje:

La fruta se almacenó en el Centro de Producción de Helados de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, en 02 refrigeradoras a temperatura de 14°C (temperatura de almacenamiento óptimo en frío del mango) y 70% HR (no se pudo obtener una mayor humedad relativa debido a que solo se alcanzó 70% en las dos refrigeradoras), se logró mantener esta temperatura porque se abrió 1 minuto como máximo para sacar las muestras por día analizado, y a temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ (medio ambiente).

3.6.6.- Evaluaciones:

Todas las evaluaciones se realizaron considerando parámetros físicos y químicos, al primero, cuarto, quinto, séptimo y décimo cuarto día de almacenaje.

3.7.- Método Experimental:

El análisis de frutos consideró los siguientes parámetros:

3.7.1.- Deshidratación:

Se dejó una muestra de 24 frutos, independientemente de la fruta evaluada en los ensayos, de variedad Criollo y Haden para determinar la pérdida de peso diario. Se colocó durante un período de almacenamiento de 14 días, tanto para frutos con inmersión en agua caliente y frutos sin inmersión en agua

caliente, ambos almacenados a temperaturas de 14°C y temperatura de 28 ±2°C.

3.7.2.- Resistencia de la Pulpa a la presión:

Este índice se determinó mediante un Penetrómetro Modelo Ft 327 (3-27lbs) y los resultados se expresaron en Kilogramos. Las mediciones se realizaron una vez que se removió la piel del fruto en las dos caras opuestas y perpendiculares a la sutura del fruto.

3.7.3.- Sólidos solubles:

El contenido de sólidos solubles se midió con un Refractómetro en el jugo obtenido en cada fruto mediante una saca de jugo. Dicho valor se expresó en °Brix.

3.7.4.- pH:

Este parámetro se midió con un pH meter CG 818 SCHOTT GERATE, en el jugo extraído de cada fruto.

3.7.5.- Acidez Titulable:

La acidez se determinó mediante la titulación con NaOH 0,1N, para frutos verdes se tomo una alícuota, para frutos maduro se tomó 10 ml. de jugo estrujado, para agregar luego de 3-4 gotas de Fenolftaleína, se tituló hasta un cambio de coloración de la muestra.

3.7.6.- Aceptabilidad:

Después de cada tratamiento, los frutos restantes (aproximadamente seis por tratamiento), se utilizaron para medir la aceptabilidad mediante un panel de degustación del tipo no entrenado (24 personas).

3.7.7.- Diseño Experimental y Análisis Estadístico:

Programa Estadístico Usado MSTATC

Se realizó un Diseño Completamente Aleatorizado con Arreglo factorial de 2x2x2:

- El primer factor correspondió a los tratamientos: con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

- El segundo factor correspondió a la variedad Criollo y Haden
- El tercer factor correspondió al almacenaje a 14°C y temperatura de 28 ± 2°C

CON INMERSION EN AGUA CALIENTE (T1)				SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE (T2)			
(V1) CRIOLLO		(V2) HADEN		(V1*) CRIOLLO		(V2*) HADEN	
(A1)	(A1°)	(A2)	(A2°)	(A1*)	(A1°*)	(A2*)	(A2°*)
14°C	28 ± 2°C	14°C	28 ± 2°C	14°C	28 ± 2°C	14°C	28 ± 2°C

Se evaluaron los parámetros de calidad, al primero, cuarto, quinto y séptimo día que correspondió a una simulación de comercialización en la Ciudad de Iquitos. Al inicio se consideró el producto cosechado en la Ciudad de Tarapoto, el primer día se tuvo en cuenta la llegada a la Ciudad de Yurimaguas (vía terrestre), al cuarto día se tuvo en cuenta la llegada a la Ciudad de Iquitos (vía fluvial), donde la temperatura de bodega de la lancha que transporta el producto es de 38-39°C, temperatura que no se logró alcanzar por no contar con un ambiente y equipos necesario, para la realización del trabajo de investigación, debido a eso se tomó la temperatura ambiente (28 ± 2°C), el quinto día se consideró una venta parcial en el mercado y el séptimo día la venta total del producto en el mercado.

La unidad experimental fue de seis frutos de 250 gr. como peso promedio para la variedad Criollo y 560 gr. como peso promedio para la variedad Haden contemplándose cuatro repeticiones para cada tratamiento.

En el ensayo se hizo un análisis de varianza con un Diseño Completamente Aleatorizado con Arreglo factorial 2x2x2, para establecer posibles diferencias entre las variables consideradas (análisis físico y químico) entre: Variedades (Criollo y Haden); almacenamiento (14°C y temperatura ambiente 28 ± 2°C); Tratamiento con agua caliente.

Se realizó un Diseño Completamente Aleatorizado con arreglo factorial, porque los efectos de dos o más factores se investigan en forma simultánea, si se sospecha que la conducta de un factor varía con los cambios de otro.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1.- DESHIDRATACION.

Durante el período de almacenamiento no se observó un efecto de los tratamientos y de variedad en la pérdida de peso hasta el séptimo día; pero a partir del cuarto día de almacenamiento se observa una diferencia significativa por efecto de la temperatura en la pérdida de peso en las variedades Criollo y Haden. Frutos almacenados a temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ presentaron mayor porcentaje de pérdida de peso que los almacenados a temperatura de 14°C ; frutos con inmersión en agua caliente, para la variedad Criollo 7.89% a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 1.87% a 14°C , para la variedad Haden 6.54% a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 1.18% a 14°C ; frutos sin inmersión en agua caliente, variedad Criollo 6.00% a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 2.40% a 14°C , variedad Haden 6.03% a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 0.67% a 14°C (Anexo I.1).

Al final del ensayo se observó diferencia significativa por efecto de los tratamientos, en la variedad Criollo y Haden solo a temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ (Figura. 2), donde frutos sin inmersión en agua caliente presentaron mayor porcentaje de pérdida de peso con relación a los frutos con inmersión en agua caliente; en la variedad Criollo 32.69% sin inmersión y 24.28% con inmersión; variedad Haden 29.23% sin inmersión y 22.59 con inmersión en agua caliente. A temperatura de 14°C no se observa diferencia significativa por efecto de los tratamientos (Figura. 1)

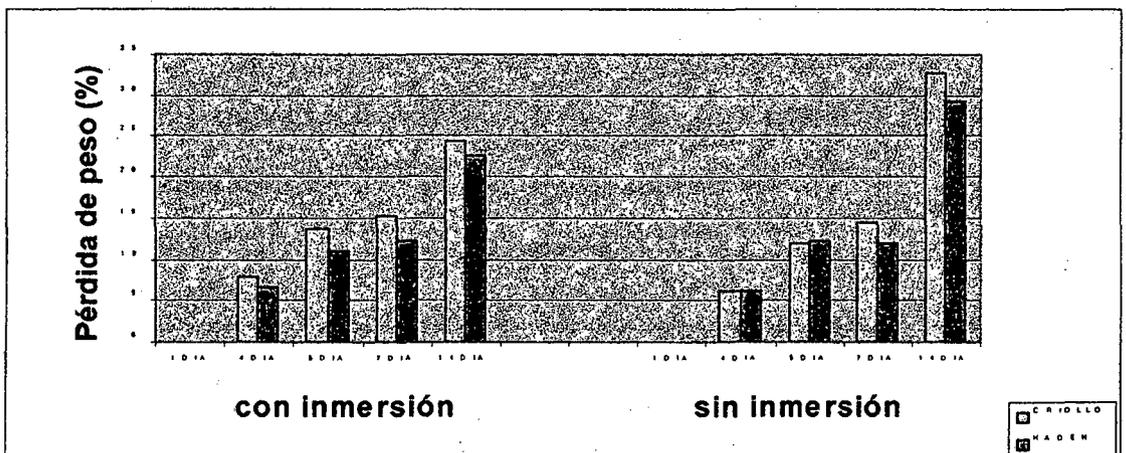


Figura.1. Efecto de la temperatura sobre la pérdida de peso durante el almacenaje a 14°C para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.



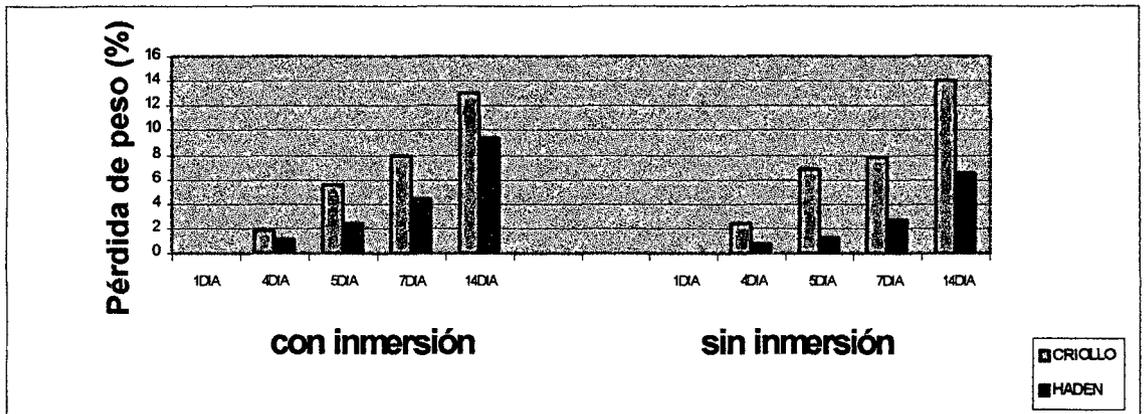


Figura.2. Efecto de la temperatura sobre la pérdida de peso durante el almacenaje a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

En cuanto al efecto del tratamiento con agua caliente, no se observaron diferencias significativas, además no se apreciaron diferencias en relación a la apariencia externa de los frutos, los resultados concuerdan con lo informado por BARRERA y CHACON (1975), quienes no encontraron diferencias de pérdida de peso entre frutos tratados con agua caliente y frutos testigos en 8 variedades de mango, almacenados a temperatura ambiente.

Los valores dentro del rango del 5 y 6% de pérdida de peso para ambas variedades que según CLAYPOOL (1975), ZUÑIGA (1977) y CORFO (1988); están considerados dentro de una calidad comercializable, después de un periodo refrigerado, valores mayores del 6% de pérdida de peso para ambas variedades se debe a la baja humedad relativa a la que fue almacenado el producto que según PLANK (1980), menciona si la humedad relativa es demasiada baja, las pérdidas de peso de los frutos almacenados aumentan rápidamente, la piel forma arrugas, se contraen y pierden el valor comercial, para reducir la desecación y pérdida de turgencia de los frutos se necesitan mantener la atmósfera de las cámaras frigoríficas con una elevada humedad relativa (85 a 95%).

La deshidratación y la mala apariencia determinan que el fruto del mango debe estar almacenado a temperatura de refrigeración con una elevada humedad relativa, con el propósito de minimizar el proceso de pérdida de peso y prolongar su vida útil comercial. (CLAYPOOL, 1975).

4.2.- RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION.

En el cuarto día de almacenamiento, la variación de la resistencia se hace notoria por efecto de los tratamientos solo en la variedad Criollo a temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, donde los frutos que no se sometieron en agua caliente presentaron una mayor resistencia 6.33 Kg. con relación a los frutos que se sometieron en agua caliente 4.77 Kg.; seguido de un descenso de la resistencia en aquellos frutos que se sometieron a inmersión al agua caliente, en la variedad Criollo, a temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, hasta el final del ensayo.

Al final del ensayo se observa diferencia significativa por efecto de la temperatura de almacenamiento en la resistencia de la pulpa a la presión en las variedades Criollo y Haden, a partir del cuarto día hasta el final del ensayo. (Anexo I.2).

Al final del ensayo se observa diferencia significativa por efecto de los tratamientos solo a temperatura de 14°C (Figura.3), variedad Criollo y Haden, los frutos con inmersión en agua caliente presentaron una mayor resistencia de la pulpa con relación a los frutos sin inmersión en agua caliente; variedad Criollo 7.46 kg. con inmersión y 2.14 Kg. sin inmersión; para la variedad Haden 7.58 Kg. con inmersión y 4.21 Kg. sin inmersión. A temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ (Figura 4), los frutos con inmersión en agua caliente presentaron menor resistencia que los frutos sin inmersión en agua caliente.

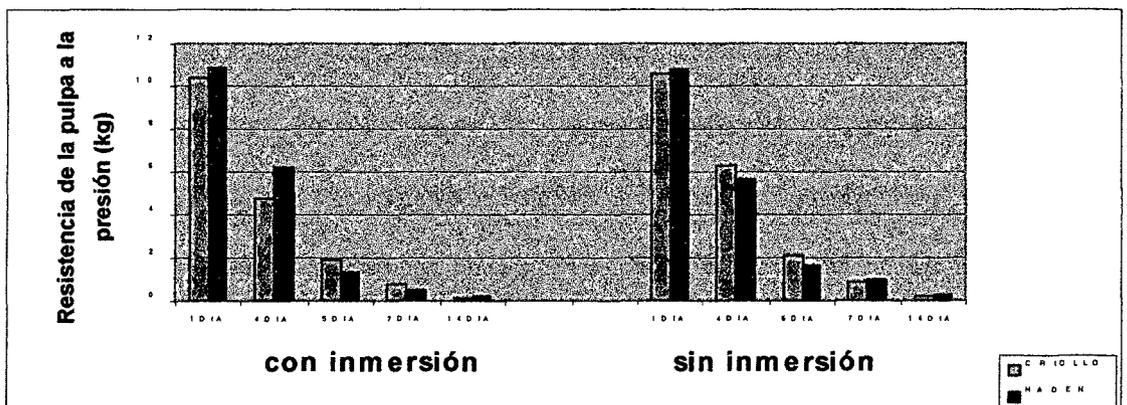


Figura.3. Efecto de la temperatura sobre la resistencia de la pulpa a la presión durante el almacenaje a 14°C para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

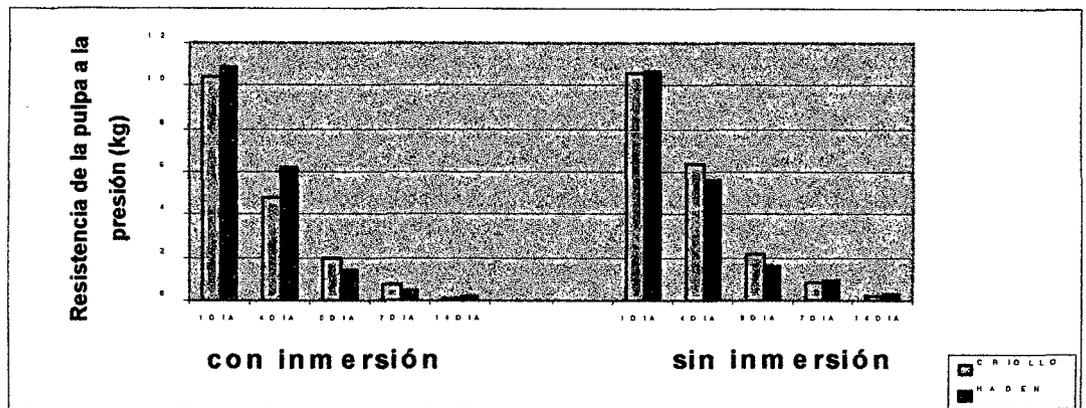


Figura.4. Efecto de la temperatura sobre la resistencia de la pulpa a la presión

Durante el almacenaje a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

Los mangos almacenados a temperatura de 14°C estaban menos blandos que los almacenados a temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$. Esto concuerda con lo afirmado por MEDLICOTT et al. (1990), quienes señalan que mangos almacenados a bajas temperaturas reducen el ablandamiento de la fruta, que se traduce en un descenso de la velocidad del ablandamiento causado por la progresiva solubilización de las protopectinas (forma menos soluble) en pectinas o ácidos pécticos (forma más solubles). Además WILLS (1984), indica que a temperaturas altas se acelera la velocidad de las despolimeraciones y desmetoxilaciones enzimáticas de las protopectinas, forman polímeros de bajos pesos moleculares con menos grupos metoxílicos, los cuales son insuficientes para mantener la firmeza de la fruta, así las enzimas degradadoras son comúnmente encontradas en el mango y sus actividades son siempre mayores durante la fase de maduración. La pérdida de firmeza en frutos de mango en la mayoría de los casos, se debe aun proceso metabólico y físico natural provocado por la maduración del fruto. (CORFO, 1988).

Desde el punto de vista de los efectos que produce esta pérdida de firmeza sobre la calidad comercial de los frutos, se pudo apreciar la importancia del almacenaje refrigerado, pues no existieron problemas durante los primeros 7 días, la dificultad se presentó a partir del noveno día, la fruta con inmersión en agua caliente se apreciaba con un grado de ablandamiento tal que no la hacía apta para su comercialización en fresco, debido a que dichas características eran fácilmente apreciables por un consumidor potencial del producto como quemadura por frío; pulpa contraída. Esto no sucedió en frutos sin inmersión en agua caliente almacenados hasta el final del ensayo.

4.3.- SÓLIDOS SOLUBLES:

A partir del cuarto día de almacenamiento se observa una diferencia significativa por efecto de la temperatura en los sólidos solubles en la variedad Criollo y Haden, donde los frutos almacenados a $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ presentaron mayor porcentaje en sólidos solubles, tanto en la variedad Criollo como en la variedad Haden, con relación a los frutos almacenados a 14°C .

La variación de los sólidos solubles por efecto de variedad, temperatura y por efecto de los tratamientos se hace notoria desde el séptimo día de almacenamiento, donde la variedad Criollo, temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ y frutos que no fueron sometidos en agua caliente presentaron mayor porcentaje en los sólidos solubles (Anexo I.3). A temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, para frutos sometidos en agua caliente tenemos 15.10°Brix variedad Criollo y 12.42°Brix variedad Haden, frutos sin inmersión en agua caliente 13.58°Brix variedad Criollo y 13.45°Brix variedad Haden; a temperatura de 14°C , frutos con inmersión en agua caliente 7.95°Brix variedad Criollo y 8.37°Brix variedad Haden, frutos sin inmersión en agua caliente 8.80°Brix variedad Criollo y 8.50°Brix variedad Haden.

Desde el inicio hasta el final del ensayo los frutos sin inmersión en agua caliente presentaron un mayor porcentaje en los sólidos solubles con relación a los frutos con inmersión en agua caliente, tanto para temperatura de 14°C (Figura. 5), como para temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ (Figura.6), llegando alcanzar los frutos sin inmersión en agua caliente 16.33°Brix y 14.97°Brix frutos con inmersión en agua caliente, en la variedad Criollo y temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$.

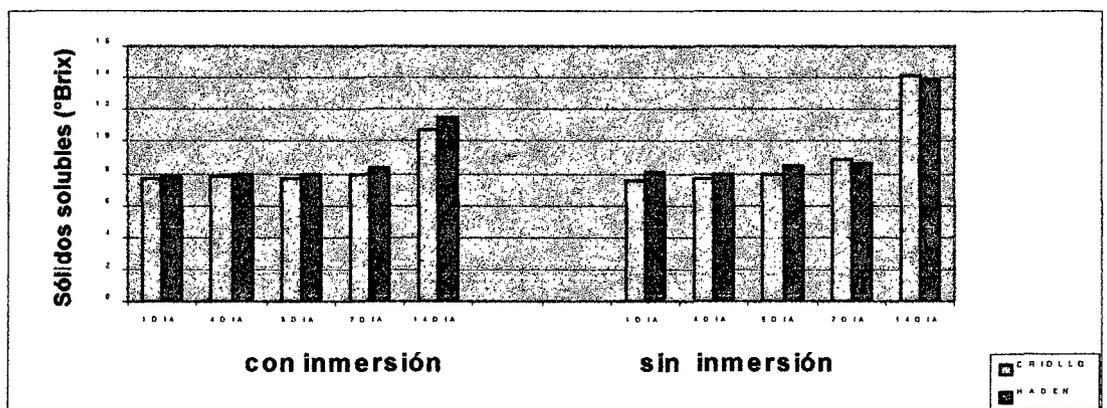


Figura.5. Efecto de la temperatura sobre los sólidos solubles durante el almacenaje a 14°C para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

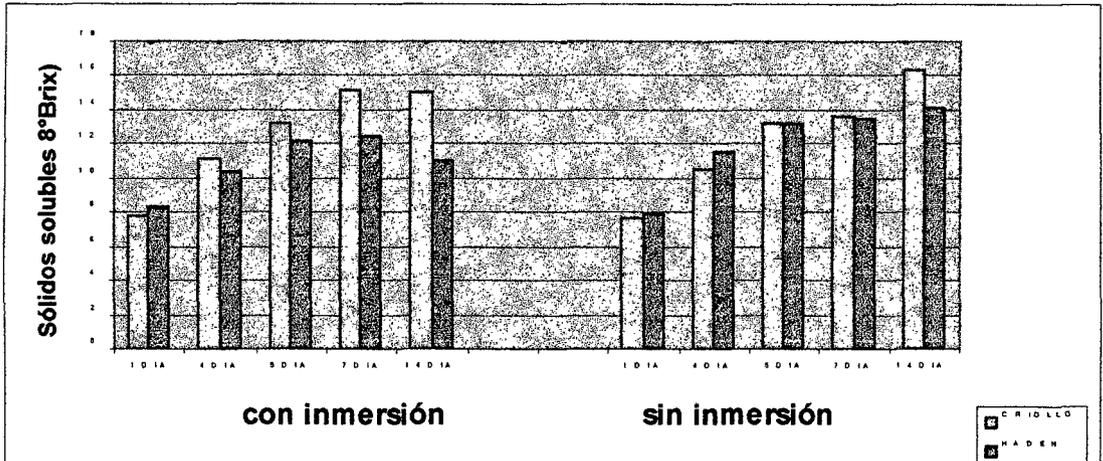


Figura.6. Efecto de la temperatura sobre los sólidos solubles durante el almacenaje a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

De los resultados se puede deducir que no hay un efecto directo del tratamiento con agua caliente sobre el nivel de sólidos solubles presentes en el fruto, por lo que no afectaría la calidad de la fruta. Lo anterior está en concordancia con lo expuesto por SPALDING et al. (1988), quienes señalan que el porcentaje de sólidos solubles no fue afectado en mangos, sumergidos en agua caliente a 46°C .

En relación a la temperatura de almacenaje estudiada, se puede observar que si la temperatura es mayor (CORFO, 1989), se presenta un mayor contenido de sólidos solubles en el fruto, debido que a menor temperatura disminuye la actividad respiratoria y la conversión de azúcar en almidón y por consiguiente el azúcar se acumula en los tejidos detectándose diferencias estadísticas entre la temperatura de almacenaje a 14°C y $28 \pm 2^\circ\text{C}$ tanto para frutos con inmersión como en frutos sin inmersión en agua caliente.

El posible aumento de sólidos solubles en frutos de mango dependerá de la temperatura en que se encuentra y el tiempo que permanezca en cámaras de refrigeración. Además KRISHNAMUURTHY y JOSHI (1989), indican que el contenido de sólidos solubles en mangos almacenados a bajas temperaturas no aumenta en fruta madura. Por lo tanto, el contenido de sólidos solubles en el fruto evoluciona hasta un límite ya sea en la planta o después de cosechado, manteniéndose constante.

4.4.- pH.

Durante el análisis de pH, solo se pudo observar cambios por efecto de los tratamientos en el cuarto día de almacenamiento a temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, para la variedad Criollo como para la variedad Haden; frutos con inmersión en agua caliente presentan valores mayores de pH que alcanzó 4.48 con relación a los frutos sin inmersión en agua caliente 3.63 que fue de solo en la variedad Criollo. En la variedad Haden los frutos con inmersión presentan menor valor de pH 3.93, con relación a los almacenados sin inmersión en agua caliente, 4.35; a temperatura de 14°C no existe diferencia significativa tanto en la variedad Criollo como en la variedad Haden, frutos sin inmersión presentaron valores mayores de pH (Anexo I.4)

A partir del cuarto hasta el séptimo día de almacenamiento existe diferencia significativa, por efecto de temperatura y variedad, donde la temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ y variedad Criollo presentan mayor valor de pH.

Al final del ensayo no se observó cambios por efecto de: tratamiento, variedad y temperatura, frutos sin inmersión, variedad Criollo y temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, (Figura. 8) presentaron valores de pH mayores con relación a los frutos con inmersión, variedad Haden y temperatura de 14°C (Figura. 7)

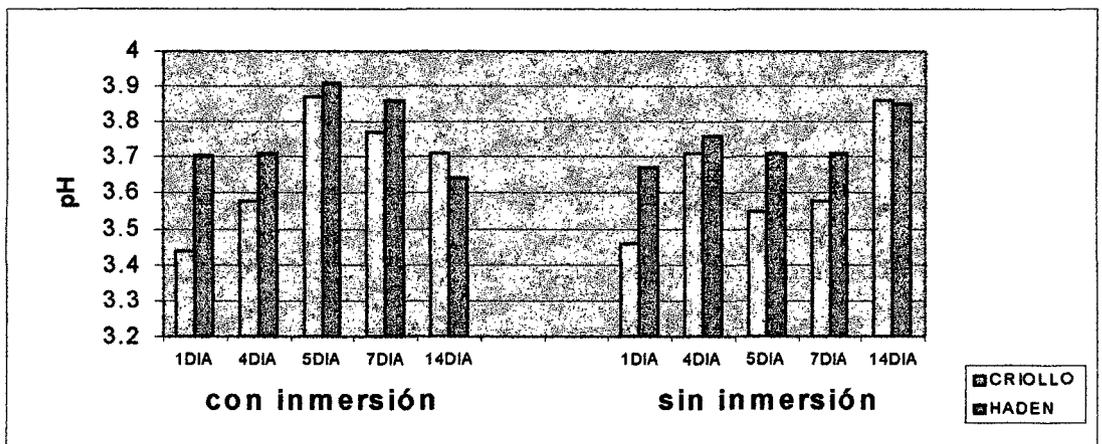


Figura.7. Efecto de la temperatura sobre el pH durante el almacenaje a 14°C para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

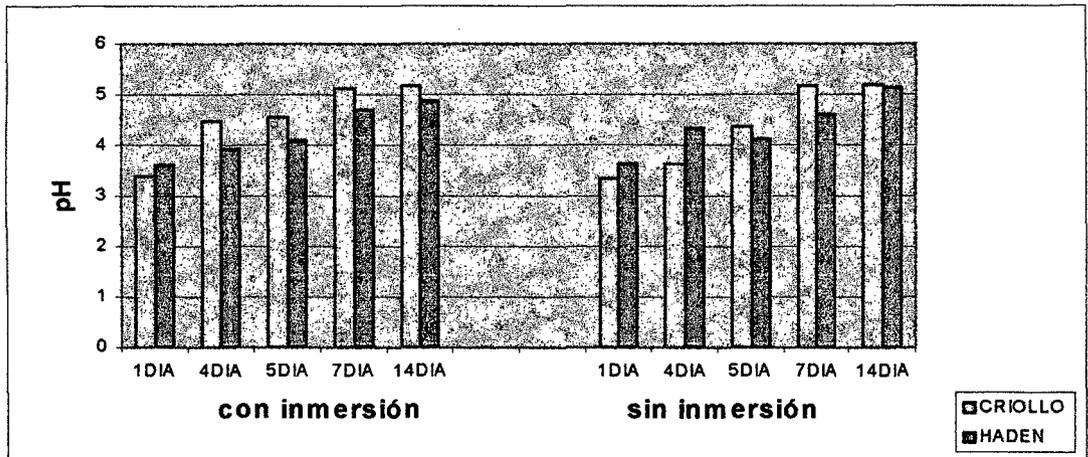


Figura.8. Efecto de la temperatura sobre el pH durante el almacenaje a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ para fruto tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

En cuanto al tratamiento con agua caliente, no se observó diferencia estadística entre los frutos con inmersión y sin inmersión en agua caliente. En ambos casos los valores de pH están dentro del rango reportado por CORFO (1989). Esto coincide con lo expresado por SPALDING et al. (1988), quienes afirman que el pH de mango no fue afectado al ser tratado con agua caliente a 46°C .

En relación al pH a menor temperatura menor pH, toda reducción de la temperatura WILLIS (1984) se traduce en un descenso de la velocidad a que cambia cualquier parámetro, respiración, textura, pH; retrasa además el comienzo de la maduración, no solo se frena la producción de etileno sino también la velocidad de respuesta de los tejidos al etileno, de manera que cuanto más baja sea la temperatura mayor tendrá que ser, a una determinada concentración de etileno.

4.5.- PORCENTAJE DE ACIDEZ.

La variación del porcentaje de acidez solo se hace notoria por efecto de los tratamientos en el cuarto y séptimo día de almacenamiento solo para la variedad Haden a temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$. Para el cuarto día, los frutos con inmersión en agua caliente presentaron mayor porcentaje de acidez 1.17 con relación a los frutos sin inmersión en agua caliente 1.01, pero al séptimo día los frutos con inmersión en agua caliente presentaron porcentaje de acidez igual a 0.65 con relación a los frutos sin inmersión en agua caliente que fue 0.84 .

Al final del ensayo no existe diferencia significativa entre: tratamiento, variedad y temperatura, frutos sin inmersión presentaron menor porcentaje de acidez. A 14°C , la variedad Criollo presenta menor porcentaje acidez que la variedad Haden (Figura . 9). A temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, (Figura. 10) la variedad Haden presenta menor porcentaje de acidez que la variedad Criollo, además desde el punto de vista estadístico, no se detectaron cambios significativos. Esto coincide con los resultados obtenidos en investigaciones realizadas por el Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá (1991), quienes no encontraron diferencias en el porcentaje de acidez entre los frutos tratados y frutos sin tratar con agua caliente.

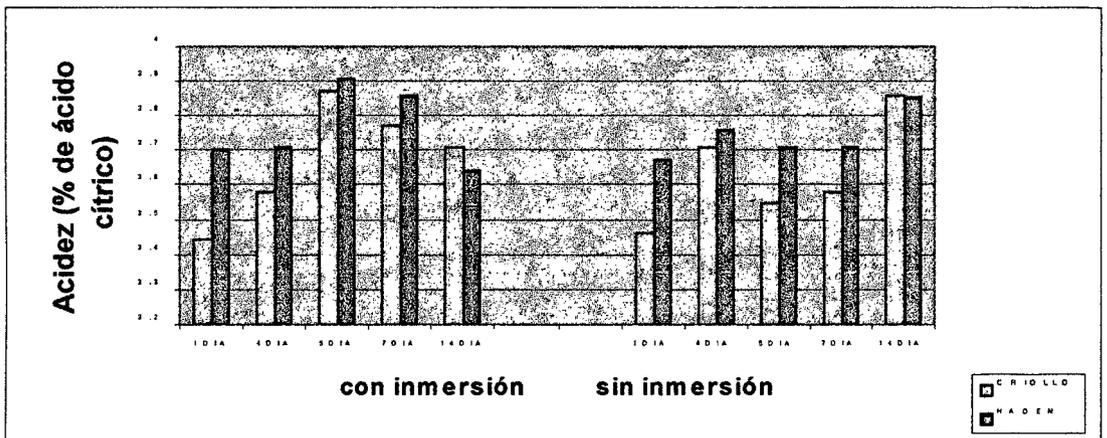


Figura.9. Efecto de la temperatura sobre el % de acidez durante el almacenaje a 14°C para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

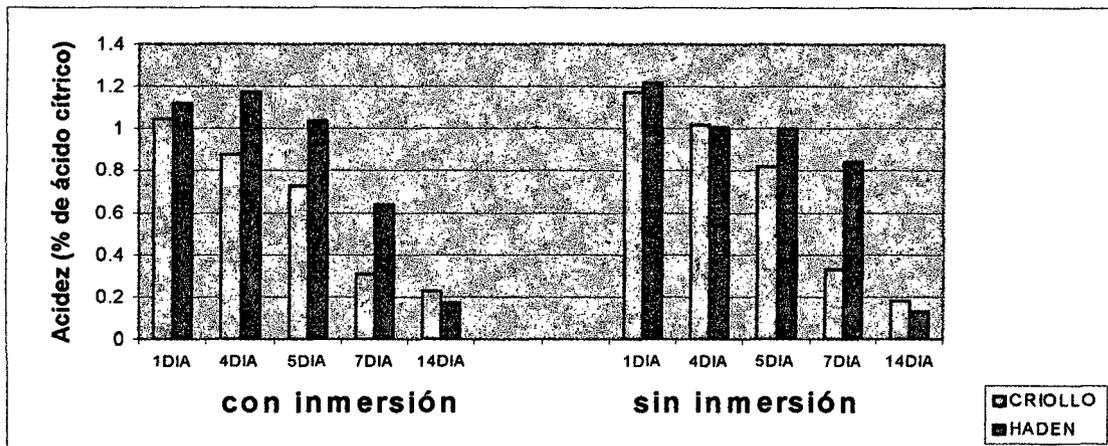


Figura.10. Efecto de la temperatura sobre el % de acidez durante el almacenaje a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

El porcentaje de acidez a 14°C disminuye lentamente. Esto concuerda con lo señalado por MENCHU et al. (1995), quienes reportan que el almacenamiento en frío hace que la acidez se mantenga y reduzca lentamente y, además que los cambios de acidez son uno de los procesos más lentos que ocurre durante la madurez del mango.

A temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ disminuía más rápidamente. Esto concuerda con lo señalado por Mc COLLUM et al. (1993), quienes indican que en el mango almacenado a mayor temperatura la acidez titulable de toda la fruta disminuyó a medida que avanzaba la madurez y además, confirman lo expresado por CLAYPOOL (1975) quien coincide en que la concentración de ácido disminuye durante la maduración, por lo cual la relación azúcar/acidez aumenta. Además WILLS (1984) menciona que el aumento de la temperatura acelera la velocidad de respiración y por consiguiente una mayor utilización de compuestos orgánicos, por eso la acidez disminuye más rápidamente que a una menor temperatura.

Por último se puede indicar que el tratamiento con agua caliente no tendría una influencia directa sobre el porcentaje de acidez presente en el fruto y de acuerdo a los resultados tampoco afectaría la calidad. Lo anterior confirma lo reportado por SPALDING(1988), quienes señalan que el porcentaje de acidez no fue afectado en mangos sumergidos en agua caliente a 46°C durante 65 minutos

4.6.- ACEPTABILIDAD:

Para el análisis de evaluación sensorial solo se encontró diferencia significativa entre tratamientos en la variedad Haden a temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, en el cuarto, quinto y séptimo día de almacenamiento. Los frutos con inmersión en agua caliente calificaron con un valor mayor en la escala hedónica, con relación a los frutos sin inmersión en agua caliente (Anexo III.1). Para el cuarto y quinto día de almacenamiento se tiene, para frutos con inmersión en agua caliente “Me gusta moderadamente” (valor 7 en la escala hedónica), para frutos sin inmersión en agua caliente “Me gusta un poco” (valor 6 en la escala hedónica); para el séptimo día de almacenamiento, para frutos con inmersión “Me gusta mucho” (valor 8 en la escala hedónica), para frutos sin inmersión “Me gusta moderadamente” (valor 7 en la escala hedónica).

Al final del ensayo los frutos sin inmersión en agua caliente fueron calificados con un valor mayor en la escala hedónica con relación a los frutos con inmersión, solo a temperatura de 14°C (Figura. 11), variedad Criollo y Haden. Frutos sin inmersión en agua caliente “Me gusta moderadamente” (valor 7 en la escala hedónica), para la variedad Criollo y Haden; frutos con inmersión en agua caliente, “Me es indiferente” (valor 5 en la escala hedónica) para la variedad Criollo, “Me desagrada un poco” (valor 4 en la escala hedónica) para la variedad Haden.

A Temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ (Figura. 12), no existe diferencia significativa entre tratamiento

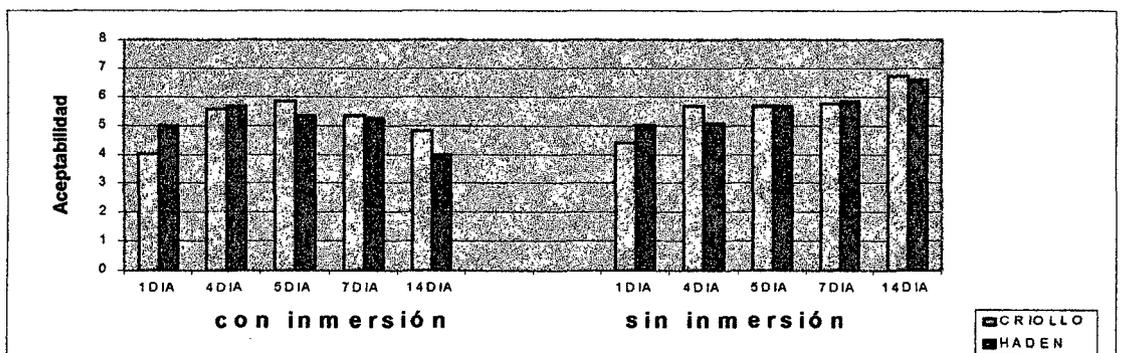


Figura.11. Efecto de la temperatura y tiempo de almacenaje sobre la evaluación sensorial a 14°C para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

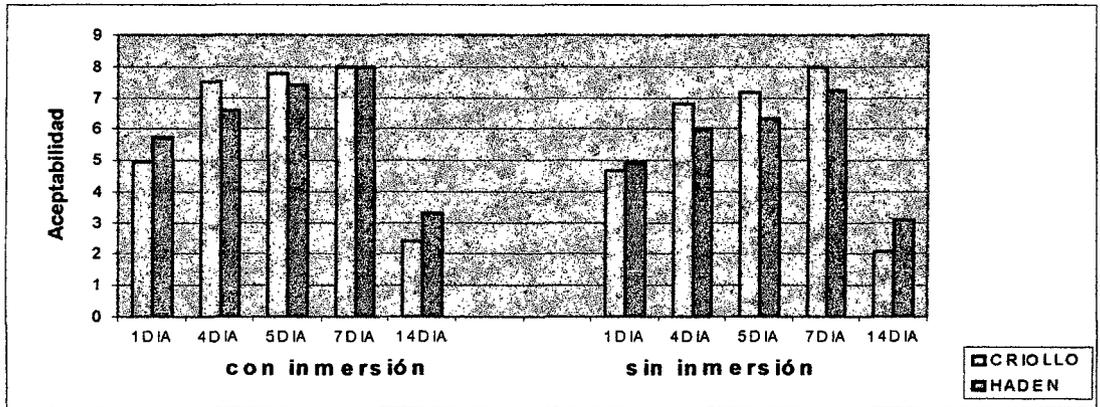


Figura.12.Efecto de la temperatura sobre la aceptabilidad durante el almacenaje a $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ para frutos tratados con inmersión y sin inmersión en agua caliente.

Por otra parte, SHARP et al. (1989) informan que frutos de mango cultivar. Kent fueron aceptados en un 100% por un panel de degustación del tipo entrenado, luego de ser sometidos a tratamiento en agua caliente a 46.1°C y posteriormente almacenados a 11.1°C durante 7 y 14 días , esto sumado a los resultados obtenidos indican la importancia del almacenaje refrigerado para prolongar la vida de post cosecha del mango y lograr una buena aceptación por parte del consumidor.

El panel de degustación aceptó toda la fruta que mostraron las condiciones de siguientes:

- Frutos con inmersión y sin inmersión en agua caliente a temperatura de 14°C y $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$, en el cuarto, quinto y séptimo día de almacenamiento.
- Todos los frutos en almacenaje refrigerado a temperatura de 14°C , sin inmersión en agua caliente , a partir del cuarto día hasta el final del ensayo.

V.CONCLUSIONES.

1. El mejor resultado se observó en los mangos variedad Criollo y Haden sin inmersión en agua caliente, almacenados a temperatura de 14°C; con características de madurez adecuada hasta el final de ensayo, con un puntaje de aceptabilidad de “Me Gusta Mucho”.
2. Los mangos variedad Criollo y Haden sin inmersión en agua caliente almacenados a temperatura de $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ presentaron características aceptables de madurez comercial hasta los 7 días de almacenamiento, con un puntaje de aceptabilidad “Me Gusta Mucho”.
3. El efecto del tratamiento con agua caliente y de la temperatura de almacenamiento $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ provocó daños fisiológicos a los 9 días de almacenamiento en la variedad Criollo y Haden, con un puntaje de aceptabilidad “Me Desagrada Moderadamente”.
4. El efecto del tratamiento con agua caliente y de la temperatura de 14°C provocó disturbios fisiológicos (oscurecimiento, maduración anormal) a los 7 días en la variedad Criollo y a los 9 días en la variedad Haden durante el almacenamiento, corroborándose en la evaluación sensorial, al calificar el calificativo de “Me Desagrada Mucho”.
5. No se necesita, tratamiento con agua caliente, ni temperatura de refrigeración (14°C) para una comercialización cercana (Iquitos).

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, contar con un ambiente, que reúna las condiciones necesarios para un Laboratorio con equipos e instrumentos necesarios para la realización de los trabajos de investigación.
2. A las Instituciones como la Universidad y otros Centros de Investigación local, realizar estudios técnicos que evalúen las características fisicoquímicas y el comportamiento en Post cosecha de diversas frutas existentes en la Región San Martín
3. Evaluar otras temperaturas de almacenamiento a las realizadas en el presente trabajo de Investigación.
4. Se recomienda para una comercialización cercana (Iquitos), solo realizar un lavado con agua fría (agua potable), con el fin de eliminar el látex y los residuos de campo.
5. Estudiar en forma adecuada su manejo en postcosecha, tanto en tiempo como en técnicas, para darle al mango mayores posibilidades frente a otras frutas tradicionales y hacer de esta una red alternativa de producción.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

1. **AUDA, C.** (1980). "Acondicionamiento y refrigeración de frutas". Seminario de postcosecha de frutas. Santiago-Chile. Pág. 1-8.
2. **BARRERA, A Y CHACON, F.**(1975). "Tratamiento para la prevención de la Antracnosis del mango durante el almacenamiento". Proceedings Tropical Región. American Society Horticultural Science, Vol. 19. New Jersey-Usa Pág. 111-115.
3. **BARRIAGA R.R.** (1994). "Plantas útiles de la Amazonía Peruana, características, usos y posibilidades".. CONCYTEC-PERU. Lima-Perú. Pág. 48-50.
4. **CHILDERS, N.F.** (1961). "Modern Fruit Science. Hort". Publ. New Jersey 2nd. Ed. Tomo 1. New Jersey-Usa. Pág. 458.
5. **CLAYPOOL, L. L** (1974). "Chemical characteristics of extrated stone fruit juices as indicators of their sources". Journal American Society Horticultural Sciences. Vol. 3. New Jersey-Usa. Pág. 193-196.
6. **CLAYPOOL, L.L.** (1975). "Factores que influyen la calidad". Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Publicaciones Misceláneas Agrícolas. Vol. 5, Santiago-Chile. Pág. 1-5.
7. **COMISION PARA LA INVESTIGACION, FITOSANIDAD Y DEFENSA DEL MANGO.** (1988). "Evaluación de los resultados del tratamiento hidrotérmico de la te temporada". Unión Nacional de Organismos de Productores de Hortalizas y Frutas.. Santiago-Chile. Pág. 41.
8. **COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA (CONAFRUT).** (1996). Cultivo del Mango; Aspectos de la Producción, Manejo en Post Cosecha y Comercialización. Lima-Perú. Pág. 23
9. **CORFO.** (1982). "Catastro Frutícola Nacional". Corporación de Fomento a la

Producción. Santiago-Chile. Pág 183

10. **CORFO**. (1984). "Cultivo del Mango". Boletín de divulgación N°1. Gerencia de desarrollo. Corporación de Fomento a la Producción.. Santiago-Chile. Pág. 5
11. **CORFO**. (1987). "Introducción de especies y variedades frutícolas". Corporación de Fomento de la Producción. Sociedad Agrícola. Santiago-Chile. Pág. 228
12. **CORFO**. (1988). "Programa postcosecha I Región". Corporación de Fomento de la Producción. Sociedad Agrícola. Santiago-Chile. Pág. 80
13. **CORFO** (1989). "Introducción de especies y variedades Frutícolas". Corporación de Fomento de la Producción. Sociedad Agrícola. Santiago-Chile. Pág. 164
14. **CORFO** (1993). "El Mango: su cultivo y características". Chile Hortofrutícola. Santiago-Chile. Pág. 18-21
15. **COUEY, M.H.** (1986). "Chilling injury in crops of tropical and subtropical origin". HortScience. Vol. 3. New Jersey-Usa. Pág. 162-165.
16. **ESPINA MACHADO JULIO**. (1995) Biblioteca Práctica Agrícola de los Cultivos. Editorial Océano. Barcelona - España. Pág. 145
17. **FLORES, A.** (1991). "Uso de retardantes de maduración en mangos cv. Haden, Producidos en Venezuela para exportación". Procedimientos Sociedad Interamericana Horticultura Tropical. Caracas-Venezuela. Pág. 7-12
18. **FRANCIOSI, R.** (1985). "El cultivo del mango en el Perú". Edit Lima. Lima- Perú Pág. 320.
19. **GALAN, S.V.** (1990). "Los Frutales Tropicales en los Subtrópicos". Edit. Mundiprensa. Santiago - Chile. Pág 133.
20. **JUSCAFRESCA, B.** (1978). "Arboles frutales - cultivo y Explotación

Comercial". Editorial Aedos. Barcelona – España. Pág 82

21. **KRISHNAMURTHY, S. AND JOSHI, S.S. (1989).** “ Studies on low temperature storage of Alphonso mango”. Journal Food Science Technological. New Yersey-Usa Pág. 177-180

22. **LAROREM, G.; REYES, F.J. AND RANGEL, L. (1992).** “Maduración del mango previo al almacenamiento a baja temperatura.” Edit. Aedos. Barcelona – España. Pág 419-423

23. **McCOLLUM, T.G ; D’AQUINO, S. AND McDONALD, R.E (1993).** “ Heat treatment inhibits mango chilling injury”. HortScience. Vol. 3. New Yersey-Usa pág. 197-198

24. **MEDLICOTT, A. P.; SICRITST, J.M.M AND SY, O.(1990).** “ Reopening of mangos following low-temperature storage”. Journal American Society Horticultural science. New Yersey. Pág. 430-434.

25. **MENCHU, J.F; DE ARRIOLA, M.C Y ROLZ, C. (1975).** “Almacenamiento en frío de algunos variedades de mango”. Proceeding Tropical Región. American Society Horticultural Science. New Yersey- Usa Pág. 127-135.

26. **MINISTERIO DE AGRICULTURA. DIRECCION REGIONAL AGRARIA SAN MARTIN.** (1995) (Oficina de Información agraria OIA – San Martín). Tarapoto – Perú.

27. **PLANK R. (1980)** “Empleo del Frío en la Industria de la Alimentación”. Editorial Reverté S.A. Barcelona – España. Pág. 548

28. **SAMSON, J. A. (1986).** “ Mango. Tropical fruits” .Tropical Agriculture Series. Second Edition. Vol. 2. New Yersey-Usa. Pág. 216-225.

29. **SANCHEZ, L. (1975).** “Deterioro causado por patógenos y métodos de control”. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Santiago-Chile. Pág. 20-28

30. SAUCEDO VELOZ, C. Y LAKSHMINAYARA, S. (1977). "Efectos de diferentes temperaturas de almacenamiento en la maduración de mangos" (Mangifera indica L). Barcelona-España. Pág. 27-36
31. SERVICIO AGRICOLA GANADERO (SAG), (1992). Resolución N° 1531. "Transportes de mangos al sur de Caldera". Santiago- Chile
32. SHARP, J. L.; OUYE, M. T.; INGLE, S. J. AND HART, W. G. (1989). "Hot – water quarantine treatment for mango from México infested with Mexican fruit fly and wet indian fruit fly". Vol. 3. New Jersey-Usa. Pág. 421-428.
33. SOLER ROBERTO (1973) "Fruticultura Moderna". Editorial Albatros, Sacl. Buenos Aires – Argentina. Pág. 75-77.
34. SPALDING, D. H. ; KING, J. R. AND SHARP, J. L. (1988). "Quality and decay of Mango treated with hot water for quarantine control of fruit fly". New Jersey- Usa. Pág. 95-101.
35. UNIVERSIDAD DE TARAPACA. INSTITUTO DE AGRONOMIA. (1991). "Uso de técnicas de propagación para cambio de variedades y de tratamientos cuarentenarios que posibiliten la exportación de mangos (Mangifera indica L). desde la I Región. Informe final, Proyecto de investigación". FONDO DE DESARROLLO PRODUCTIVO-CORFO.. Santiago-Chile. Pág.67
36. UNIVERSIDAD DE TARAPACA. INSTITUTO DE AGRONOMIA. (1992). "Estudio de métodos de propagación y tratamientos cuarentenarios óptimos para impulsar el cultivo del mango (Mangifera indica L.) con fines de exportación en la BVprimera región". Informe final Proyecto FONDECYT.. Santiago-Chile. Pág. 51.
37. WESTWOOD, M. N. (1982). "Fruticultura de zonas templadas". Ed. Mundiprensa. Madrid-España. Pág. 461.
38. WILDNER A. (1992). "Manual de Exportación de frutas Tropicales y Hortalizas". POTRADE (COMPOTENCE INTERNATIONAL TRADE). Pág. 18-25

39. **WILLS R. H.** (1984). "Fisiología y Manipulación de frutas y Hortalizas post recolección". Editorial Acribia S.A.. Zaragoza – España. Pág. 43-45

40. **ZUÑIGA, G.** (1977). Algunos factores de precosecha que influyen en la duración de frutas en postcosecha. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Informe Final, Proyecto de investigación. Santiagp-Chile. Pág. 17-20

VIII. ANEXOS.

ANEXO I.

EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON AGUA CALIENTE SOBRE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LOS FRUTOS DE MANGO DE VARIEDAD CRIOLLO Y HADEN

CUADRO I.1. VARIACION DE LA PERDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES DE MANGO, CRIOLLO Y HADEN; CON O SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE, DURANTE UN PERIODO DE ALMACENAJE HASTA LOS 14 DIAS.

Primer día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	0.00 Aa	0.00 Aa	0.00 Ac
S/I	0.00 Ab	0.50 Ab	0.00 Ad	0.25 Ad

Cuarto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	1.87 Ad	7.89 Aa	1.18 Ad
S/I	2.40 Ab	6.00 Ad	0.67 Ab	6.03 Ad

Quinto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	5.49 Ad	13.81Aa	2.43 Ad
S/I	6.84 Ac	11.91 Ab	1.32 Ad	12.11 Ab

Séptimo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	7.99 Ad	15.30 Aa	4.33 Ac
S/I	7.74 Ad	14.38 Ab	2.74 Ae	11.98 Ab

catorceavo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	12.99 Ad	24.28 Ab	9.36 Ac
S/I	14.01 Ac	32.69 Be	6.54 Ad	29.23 Ba

LETRAS MINUSCULAS IGUALES EN FILA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE VARIEDADES Y TEMPERATURA LETRAS MAYUSCULAS IGUALES EN COLUMNA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS.

CUADRO 1.2. VARIACION DE LA RESISTENCIA (Kg) DE LA PULPA A LA PRESION DE DOS VARIEDADES DE MANGO, CRIOLLO Y HADEN; CON O SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE, DURANTE UN PERIODO DE ALMACENAJE HASTA LOS 14 DIAS.

Primer día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	11.43 Aa	10.42 Aa	11.1 Aa
S/I	11.20 Aa	10.57 Aa	11.05 Aa	10.73 Aa

Cuarto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	9.13 Aa	4.77 Bd	10.60 Ae
S/I	8.55 Ab	6.33 Ac	9.80 Af	5.63 Ac

Quinto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	8.75 Aa	1.95 Ad	10.07 Ae
S/I	8.76 Ab	2.14 Ac	8.47 Bb	1.58 Ac

Séptimo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	8.66 Aa	0.79 Ad	9.35 Aa
S/I	8.01 Ab	0.811 Ac	7.17 Bb	0.95 Ac

catorceavo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	7.46 Aa	0.08 Ad	7.58 Aa
S/I	2.14 Bb	0.17 Ac	4.21 Be	0.30 Ac

LETRAS MINUSCULAS IGUALES EN FILA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE VARIEDADES Y TEMPERATURA LETRAS MAYUSCULAS IGUALES EN COLUMNA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS.

CUADRO I.3. VARIACION DE LOS SOLIDOS SOLUBLES (% Brix) DE DOS VARIEDADES DE MANGO, CRIOLLO Y HADEN; CON O SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE, DURANTE UN PERIODO DE ALMACENAJE HASTA LOS 14 DIAS.

Primer día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	7.63 Aa	7.75 Aa	7.97 Aa	8.30 Aa
S/I	7.67 Aa	7.58 Aa	8.08 Aa	7.88 Aa

Cuarto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	7.83 Ac	11.08 Aa	8.00 Ac	10.33 Aa
S/I	7.58 Ad	10.48 Ab	8.56 Ad	11.50 Ab

Quinto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	7.67 Ad	13.17 Ab	7.75 Ad	12.22 Ab
S/I	8.00 Ac	13.22 Aa	8.00 Ac	13.22 Aa

Séptimo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	7.95 Ad	15.10 Ac	8.37 Ad	12.42 Ab
S/I	8.80 Ac	13.58 Ba	8.50 Ac	13.45 Ba

catorceavo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	10.67 Ad	14.97 Ab	11.45 Ad	10.97 Ad
S/I	14.17 Bc	16.33 Ba	13.92 Bc	14.17 Bc

LETRAS MINUSCULAS IGUALES EN FILA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE VARIEDADES Y TEMPERATURA LETRAS MAYUSCULAS IGUALES EN COLUMNA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS

CUADRO I.4. VARIACION DEL pH DE DOS VARIEDADES DE MANGO, CRIOLLO Y HADEN; CON O SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE, DURANTE UN PERIODO DE ALMACENAJE HASTA LOS 14 DIAS.

Primer día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	3.44 Aa	3.38 Aa	3.71 Aa
S/I	3.46 Aa	3.34 Aa	3.67 Aa	3.64 Aa

Cuarto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	3.58 Ab	4.48 Aa	3.71 Ab
S/I	3.71 Ac	3.63 Bc	3.76 Ac	4.35 Ba

Quinto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	3.87 Ac	4.56 Aa	3.91 Ac
S/I	3.55 Ad	4.36 Ab	3.73 Ad	4.11 Aa

Séptimo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	3.77Ac	5.11 Ab	3.86 Ac
S/I	3.58 Ad	5.16 Aa	3.71 Ad	4.61 Ab

catorceavo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	3.71 Ad	5.17 Ab	3.64 Ad
S/I	3.86 Ac	5.19 Aa	3.85 Ac	5.14 Aa

LETRAS MINUSCULAS IGUALES EN FILA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE VARIEDADES Y TEMPERATURAS LETRAS MAYUSCULAS IGUALES EN COLUMNA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS

CUADRO I.5. VARIACION DE LA ACIDEZ (% de ácido cítrico) DE DOS VARIEDADES DE MANGO, CRIOLLO Y HADEN; CON O SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE, DURANTE UN PERIODO DE ALMACENAJE HASTA LOS 14 DIAS.

Primer día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	1.45 Aa	1.05 Ad	1.22 Ab	1.12 Ab
S/I	1.42 Ab	1.17 Ac	1.18 Ac	1.22 Ac

Cuarto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	1.28 Aa	0.88 Ad	1.08 Aa	1.17 Aa
S/I	1.23 Ab	1.02 Bc	1.11 Ab	1.01 Bc

Quinto día	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	1.22 Ab	0.73 Ad	1.10 Ab
S/I	1.31 Aa	0.82 Ac	1.03 Ad	1.00 Ad

Séptimo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	1.24 Ab	0.31 Ad	1.03 Aa	0.65 Ac
S/I	1.27 Aa	0.33 Ac	1.00 Ab	0.84 Bd

catorceavo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
C/I	0.88 Aa	0.23 Ac	0.93 Aa	0.17 Ac
S/I	0.80 Ab	0.18 Ad	0.87 Ab	0.13 Ad

LETRAS MINUSCULAS IGUALES EN FILA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE VARIEDADES Y TEMPERATURA LETRAS MAYUSCULAS IGUALES EN COLUMNA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS

ANALISIS DE VARIANZA PARA CUADRO I.1

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Significan.	Prob
REPETICION	3	33.49	11.162	1.3295	ns	0.2682
FACTOR A	4	6531.60	1632.899	194.494	**	0.0000
FACTOR B	1	188.29	188.291	22.4273	**	0.0000
AB	4	108.54	27.134	3.2319	**	0.0148
FACTOR C	1	2190.03	2190.030	260.8537	**	0.0000
AC	4	1165.66	32.879	34.7104	**	0.0000
BC	1	32.88	2.991	3.9162	ns	0.0502
ABC	4	11.96	2.913	0.3592	ns	
FACTOR D	1	2.91	2.4773	0.347	ns	
AD	4	99.09	1.094	2.9507	*	0.0230
BD	1	1.09	4.460	0.1303	ns	
ABD	4	17.84	14.744	0.5312	ns	
CD	1	14.74	34.351	1.7562	ns	0.1877
ACD	4	137.40	661.484	4.0915	**	0.0039
BCD	1	19.71	19.705	2.3471	ns	0.1282
ABCD	4	9.73	2.432	0.2897	ns	
ERROR	195	982.29	8.396			
TOTAL	239	11547.249				

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD: 11.95%

PRUEBA DUNCAN

Error del Cuadrado Medio	2.432	
Erro del Grado de libertad	4	
Número de observaciones	6	
Valor DLS	3.062	
Sx	0.7797	alfa: 0.050

ORDEN DE COMBINACION

1 O	21	2.43 LMNO
2 O	22	1.33 MNO
3 O	23	10.88 EGH
4 O	24	12.11 EFG
5 O	25	8 HIJ
6 O	26	7.74 HIJ
7 O	27	15.3 D
8 O	28	14.38 DE
9 MNO	29	4.33 LKM
10 LMNO	30	2.74 LMNO
11 HIJ	31	12.27 DEFG
12 KLMN	32	11.99 EFG
13 NO	33	13 DEFG
14 O	34	14.02 DEF
15 IJK	35	24.29 C
16JK	36	32.7 O
17 JKL	37	9.36 GHI



ANALISIS DE VARIANZA PARA CUADRO I.2

F.	G.L	S.C	C.M	Fc	Significan.	Prob
REPETICION	5	0.961	0.192	0.3119	ns	
FACTOR A	4	1900.419	475.105	770.9851	**	0.0000
FACTOR B	1	4.812	4.812	7.8094	**	0.0057
AB	4	8.645	2.161	3.5074	**	0.0086
FACTOR C	1	1413.315	1413.315	2293.483	**	0.0000
AC	4	392.779	98.195	159.3475	**	0.0000
BC	1	3.630	3.630	5.8902	**	0.0161
ABC	4	6.522	1.630	2.6459	*	0.0348
FACTOR D	1	24.419	24.419	39.6271	**	0.0000
AD	4	35.161	8.790	14.2644	**	0.0000
BD	1	1.595	1.595	2.5882	ns	0.1093
ABD	4	8.290	2.072	3.3632	**	0.0109
CD	1	42.256	42.256	68.5721	**	0.0000
ACD	4	32.253	8.063	13.0847	**	0.0000
BCD	1	0.092	0.092	0.1497	ns	
ABCD	4	10.408	2.602	4.2225	**	0.0027
ERROR	195	120.165	0.616			
TOTAL	239	4005.723				

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD: 12.57%

PRUEBA DUNCAN

Error del Cuadrado Medio	0.616
Erro del Grado de libertad	195
Número de observaciones	6
Valor DLS	0.8937
Sx	0.3204

alfa: 0.050

ORDEN DE COMBINACION

1 A	21	10.07 BCD
2 A	22	8.47 EFG
3 ABC	23	1.39 MNO
4 ABC	24	1.58 MN
5 AB	25	8.66 EF
6 AB	26	8.02 FGH
7 ABC	27	0.79 NOP
8 ABC	28	0.82 NOP
9 DE	29	9.36 DE
10 EF	30	7.17 HI
11 KL	31	0.51 OP
12 IJ	32	0.96 NOP
13 ABC	33	7.46 HI
14 CD	34	2.14 M
15 J	35	0.08 P
16 JK	36	0.18 P
17 EF	37	7.58 GH

ANALISIS DE VARIANZA PARA CUADRO I.3

F.	G.L	S.C	C.M	Fc	Significan.	Prob
REPETICION	5	4.169	0.834	0.9316	ns	
FACTOR A	4	786.337	196.584	219.6231	**	0.0000
FACTOR B	1	5.751	5.751	6.4244	**	0.0120
AB	4	27.489	6.872	7.6776	**	0.0000
FACTOR C	1	524.956	524.956	586.4785	**	0.0000
AC	4	242.877	60.719	67.8352	**	0.0000
BC	1	19.637	19.637	21.9381	**	0.0000
ABC	4	21.867	5.467	6.1073	**	0.0001
FACTOR D	1	25.774	25.774	28.7949	**	0.0000
AD	4	60.342	15.086	16.8536	**	0.0000
BD	1	5.236	5.236	5.8499	**	0.0165
ABD	4	3.322	0.830	0.9277	ns	
CD	1	1.240	1.240	1.3851	ns	0.2407
ACD	4	2.460	0.615	0.6871	ns	
BCD	1	9.107	9.107	10.1737	**	0.0017
ABCD	4	6.633	1.658	1.8526	ns	0.1204
ERROR	195	174.544	0.895			
TOTAL	239	1921.741				

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD: 9.09%

PRUEBA DUNCAN

Error del Cuadrado Medio	0.895
Erro del Grado de libertad	195
Número de observaciones	6
Valor DLS	1.077
Sx	0.3862

alfa: 0.050

ORDEN DE COMBINACION

1 I	21	7.76 I
2 I	22	8 I
3 I	23	12.22 EFG
4 I	24	13.22 CDE
5 I	25	7.96 I
6 I	26	8.8 I
7 I	27	15.1 B
8 I	28	13.59 CDE
9 I	29	8.37 I
10 I	30	8.5 I
11 GH	31	12.42 DEF
12 H	32	13.46 CDE
13 I	33	10.67 H
14 I	34	14.17 BC
15 H	35	14.97 B
16 FGH	36	16.34 A
17 I	37	11.46 FGH

ANALISIS DE VARIANZA PARA CUADRO I.4

F.	G.L	S.C	C.M	Fc	Significan.	Prob
REPETICION	5	0.963	0.193	3.693	**	0.0032
FACTOR A	4	24.219	6.055	116.155	**	0.0000
FACTOR B	1	0.012	0.012	0.2256	ns	
AB	4	1.585	0.396	7.6034	**	0.0000
FACTOR C	1	26.787	26.787	513.8809	**	0.0000
AC	4	15.918	3.979	76.3427	**	0.0000
BC	1	0.812	0.812	15.5776	**	0.0001
ABC	4	0.961	0.240	4.6083	**	0.0014
FACTOR D	1	0.071	0.071	1.3568	ns	0.2455
AD	4	0.717	0.179	3.4397	ns	0.0096
BD	1	0.459	0.459	8.8127	**	0.0034
ABD	4	0.791	0.198	3.7939	ns	0.0054
CD	1	0.002	0.002	0.0288	ns	
ACD	4	0.434	0.108	2.0796	ns	0.0849
BCD	1	0.348	0.348	6.6776	**	0.0105
ABCD	4	1.098	0.274	5.2649	ns	0.0005
ERROR	195	10.165	0.052			
TOTAL	239	85.340				

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD 5.65%

PRUEBA DUNCAN

Error del Cuadrado Medio	0.052
Erro del Grado de libertad	195
Número de observaciones	6
Valor DLS	0.2597
Sx	0.09309

alfa: 0.050

ORDEN DE COMBINACION

1 KML	21	3.92 GH
2 KJKLM	22	3.74 HIJK
3 LM	23	4.09 FG
4 M	24	4.11 FG
5 HIJK	25	3.77 HIJ
6 HIJKL	26	3.59 IJKLM
7 HIJKLM	27	5.11 AB
8 HIJKLM	28	5.17 AB
9 IJKLM	29	3.86 GHI
10 HIJK	30	3.71 HIJK
11 DE	31	4.71 CD
12 HIJKLM	32	4.61 DE
13 HIJK	33	3.72 HIJK
14 HIJ	34	3.87 GHI
15 GHI	35	5.17 AB
16 EF	36	5.19 A
17 GHI	37	3.64 HIJKLM

ANALISIS DE VARIANZA PARA CUADRO I.5

F.	G.L	S.C	C.M	Fc	Significan.	Prob
REPETICION	5	0.109	0.022	1.9822	ns	0.0829
FACTOR A	4	14.386	3.596	328.0664	**	0.0000
FACTOR B	1	0.001	0.001	0.1171	ns	
AB	4	0.207	0.052	4.7163	**	0.0012
FACTOR C	1	8.704	8.704	793.974	**	0.0000
AC	4	3.002	0.751	68.4619	**	0.0000
BC	1	1.513	1.513	138.0056	**	0.0000
ABC	4	0.979	0.245	22.3163	**	0.0000
FACTOR D	1	0.004	0.004	0.3466	ns	
AD	4	0.089	0.022	2.0247	ns	0.0925
BD	1	0.022	0.022	1.9845	ns	0.1605
ABD	4	0.092	0.023	2.0955	ns	0.0829
CD	1	0.058	0.058	5.3022	**	0.0224
ACD	4	0.052	0.013	1.1867	ns	0.3180
BCD	1	0.002	0.002	0.211	ns	
ABCD	4	0.147	0.037	3.3495	**	0.0112
ERROR	195	2.138	0.011			
TOTAL	239	31.503				

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD : 11.11%

PRUEBA DUNCAN

Error del Cuadrado Medio	0.011
Erro del Grado de libertad	195
Número de observaciones	6
Valor DLS	0.1194
Sx	0.04282

alfa: 0.050

ORDEN DE COMBINACION

1 A	21	1.11 DEFG
2 AB	22	1.04 FGH
3 FGH	23	1.04 FGH
4 CDEF	24	1 GHIJ
5 CDEF	25	1.25 CD
6 CDEF	26	1.27 CD
7 DEFG	27	0.31 OP
8 CDEF	28	0.33 OP
9 CDEF	29	1.04 FGH
10 CDEF	30	1 GHIJ
11 JKL	31	0.65 N
12 GHI	32	0.84 KLM
13 EFG	33	0.89 IJKL
14 DEFG	34	0.8 LM
15 CDEF	35	0.24 OPQ
16 GHIJ	36	0.19 PQ
17 CDE	37	0.94 HIJK

ANEXO II.

FORMATO 1.

FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL: PRUEBA AFECTIVA

METODO ESCALA HEDONICA DE 9 PUNTOS

NOMBRE PANELISTA: -----

Usted esta recibiendo muestras de mango, que se está investigando, pruebe cuidadosamente en el orden que se presenta y califique, utilizando la siguiente escala:

Escala

Característica

9	me gusta extremadamente
8	me gusta mucho
7	me gusta moderadamente
6	me gusta un poco
5	me es indiferente
4	me desagrada un poco
3	me desagrada moderadamente
2	me desagrada mucho
1	me disgusta extremadamente

M U E S T R A S

693	795	648	284
()	()	()	()

OBSERVACIONES -----

ANEXO III.

EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON AGUA CALIENTE SOBRE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LOS FRUTOS DE MANGO DE VARIEDAD CRIOLLO Y HADEN

CUADRO III.1. VARIACION DE LA ACEPTABILIDAD DE DOS VARIEDADES DE MANGO, CRIOLLO Y HADEN; CON O SIN INMERSION EN AGUA CALIENTE, DURANTE UN PERIODO DE ALMACENAJE HASTA LOS 14 DIAS.

Primer día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	4.02 Ad	4.93 Aa	5.00 Aa
S/I	4.42 Ac	4.67 Ac	5.01 Ac	4.92 Bc

Cuarto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	5.58 Ad	7.5 Aa	5.67 Ad
S/I	5.67 Ac	6.83 Ab	5.08 Ac	6.00 Bc

Quinto día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	5.83 Ac	7.75 Aa	5.34 Ac
S/I	5.67 Ad	7.17 Bb	5.67 Ad	6.33 Be

Séptimo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	5.33 Ad	8.00 Aa	5.25 Ad
S/I	5.75 Ac	8.00 Ab	5.83 Ac	7.25 Be

catorceavo día	CRIOLLO		HADEN	
	14°C	28°C	14°C	28°C
	C/I	4.83 Ab	2.42 Ac	4.00 Ad
S/I	6.75 Ba	2.8 Ad	6.58 Ba	3.08 Ab

LETRAS MINUSCULAS IGUALES EN FILA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE VARIEDADES Y TEMPERATURAS LETRAS MAYUSCULAS IGUALES EN COLUMNA INDICAN DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS.

ANALISIS DE VARIANZA PARA CUADRO III.1

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Significan.	Prob
REPETICION	5	1.193	0.239	1.2196	ns	0.3013
FACTOR A	4	229.185	57.296	292.7773	**	0.0000
FACTOR B	1	0.178	0.178	0.9079	ns	
AB	4	11.997	2.999	15.3263	**	0.0000
FACTOR C	1	17.297	17.297	88.3847	**	0.0000
AC	4	188.593	47.148	240.9221	**	0.0000
BC	1	0.010	0.010	0.0498	ns	
ABC	4	8.497	2.124	10.8549	**	0.0000
FACTOR D	1	0.007	0.007	0.0377	ns	
AD	4	15.906	3.977	20.3196	**	0.0000
BD	1	0.302	0.302	1.5419	ns	0.2158
ABD	4	1.374	0.343	1.7552	ns	0.1395
CD	1	17.903	17.903	91.4842	**	0.0000
ACD	4	8.429	2.107	10.7676	**	0.0000
BCD	1	0.560	0.560	2.86	ns	0.0924
ABCD	4	1.528	0.382	1.9516	ns	0.1035
ERROR	195	38.161	0.196			
TOTAL	239	541.119				

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD : 7.85%

PRUEBA DUNCAN

Error del Cuadrado Medio	0.196
Erro del Grado de libertad	195
Número de observaciones	6
Valor DLS	0.5041
Sx	0.1807

alfa: 0.050

ORDEN DE COMBINACION

1 N	21	5.34 HIJK
2 MN	22	5.67 GHI
3 KLM	23	7.42 BC
4 LM	24	6.34 EF
5 KJKL	25	5.34 HIJK
6 JKL	26	5.76 GHI
7 GH	27	8 A
8 KLM	28	8 A
9 GHIJ	29	5.25 HIJKL
10 GHI	30	5.84 FGH
11 ABC	31	8 A
12 DEFG	32	7.25 BCD
13 GHI	33	4.84 KLM
14 IJKL	34	6.76 DE
15 E	35	2.42 P
16 FG	36	2.09 P
17 FGH	37	4 N

**ANEXO IV.
EVALUACION DE COSTOS**

UTILIZACION DE AGUA CALIENTE (BASE 2 TN)

	VARIEDAD CRIOLLO	VARIEDAD HADEN
PRECIO PRODUCTO CHACRA (s/.)	40.00	200.00
PRECIO PRODUCTO TRATADO (s/.)	43.92	205.32
TRANSPORTE Tarapoto-Yurimaguas Yurimaguas-Iquitos	75.00 75.00	95.00 95.00
COSTO PRODUCTO IQUITOS (s/.)	193.92	395.32
PRECIO VENTA (s/.)	400.00	800.00
GANANCIA (S/)	206.08	404.68

UTILIZACION DE FRIO (BASE 2 TN)

PRECIO PRODUCTO CHACRA (s/.)	40.00	200.00
PRECIO PRODUCTO TRATADO (s/.)	43.92	205.32
TRANSPORTE Tarapoto-Yurimaguas Yurimaguas-Iquitos (incluido frío)	210.00	250.00
COSTO PRODUCTO IQUITOS (s/.)	293.92	655.32
PRECIO VENTA (s/.)	400.00	800.00
GANANCIA (S/)	106.08	144.68

ANEXO V

SISTEMA DE PRODUCCION DE MANGOS TRATADOS CON AGUA CALIENTE A ESCALA SEMIINDUSTRIAL.

