

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La historia de la conservación de alimentos se remonta al hombre primitivo y a su necesidad de sobrevivir.

Con el paso del tiempo han surgido otras razones importantes para la conservación de los alimentos, es el caso de tropas durante periodo de guerra, las necesidades de las expediciones que han de sobrevivir en condiciones inhóspitas largos periodos de tiempo, y más recientemente las tripulaciones en la exploración en el espacio, los métodos más antiguos de la conservación son Secados al sol y en condiciones adecuadas, la refrigeración: el mantenimiento a bajas temperaturas en bodegas subterráneas se ha practicado durante siglos.

La primera fábrica de conservas por esterilización fue establecida en 1804 por Appert, en un pueblecito cercano a París: se procedía por calentamiento en agua hirviendo en recipientes herméticamente cerrados.

A mediados del mismo siglo el procedimiento fue perfeccionado, sustituyendo el agua por solución salina, luego por el empleo de las autoclaves, que permitía operar a 105 o 110 grados Celsius , temperatura necesaria para asegurar la destrucción de todos los gérmenes.

En principio, el método no ha sufrido variación: sólo han cambiado las explicaciones científicas del fenómeno, que primero, Gay Lussac y otros atribuían la conservación a la ausencia del oxígeno, pero luego Pasteur vino a demostrar el papel desempeñado por el calor sobre los gérmenes microbianos.

Los métodos caseros y de pequeña industria rural, se contenta a menudo con un simple calentamiento al baño de maría hirviendo, desde luego prolongado bastante tiempo.

Los recipientes utilizados en la industria son casi siempre de hojalata, cerrados por soldadura o embutido.

Según el autor **A. Doylan** la alimentación del hombre es una cuestión primordial y es por consiguiente, de gran importancia de hecho de poder tener el alcance de la mano, en cualquier momento y cualquier lugar por alejado que sea el centro de producción.

Fácilmente comprendemos la importancia de la industria conservera si consideramos la ventaja enorme que representa poder aprovechar frutas y otros productos que la naturaleza nos brinda pródigamente en épocas determinadas, casi siempre de breve plazo para cada producto en cantidades infinitamente superiores al consumo momentáneo.

La pasteurización consigue disminuir la población de microorganismos mediante la elevación de temperaturas durante un tiempo determinado, lo que implica la aplicación del calor.

La pasteurización es un tratamiento térmico suave en contraposición con la esterilización, que es un tratamiento muy intenso. La pasteurización emplea temperaturas y tiempos de contacto relativamente bajos, consiguiendo una prolongación moderada de la vida útil a cambio de una buena conservación del valor nutritivo, se debe trabajar con temperaturas altas y un PH. Bajo, por debajo de 4,5 los microorganismos no crecen, lo que posibilita que los tratamientos térmicos puedan ser más suaves, aunque alguna vez no hay que olvidar que a veces la pasteurización, también lleva a cabo la desnaturalización de enzimas como efecto secundario.( José M. Fernández -2004)

Sin embargo, de ser un tratamiento suave, la pasteurización consigue la eliminación de los microorganismos, patógenos, aunque sólo consigue una reducción de los microorganismos alterantes.

El **Carboximetilcelulosa** o **CMC** es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, compuesto por grupos Carboximetil, enlazados a algunos grupos hidroxilos presente en polímeros de la Glucopiranososa, es usado a menudo como Carboximetil celulosa de sodio.

Es utilizado como espesante y estabilizante, pero también como producto de relleno, fibra dietética( [wikipedia.org/wiki/Carboximetil\\_celulosa](http://wikipedia.org/wiki/Carboximetil_celulosa)).

Carboximetilcelulosa, conocida como CMC, es un aditivo alimenticio en polvo de origen semisintético. No es tóxico, está autorizado para su consumo en alimentos por la Secretaría de Salud y la FDA ([www.in-enologia-veritas.](http://www.in-enologia-veritas.)).

La dosis del CMC, se recomienda de 1,5 a 2,5 g. O litros (CASTILLO- 2012)

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Los alimentos, aparte de ser nutritivos y atractivos, deben encontrarse libres de elementos nocivos o perjudiciales para la salud. Algunos de ellos pueden corresponder a productos químicos de naturaleza tóxica, incorporados en forma accidental a los alimentos, durante su preparación o manipulación.

Por otro lado existe la posibilidad, que a estos productos se incorpore dentro de su Formulación ingredientes que de una u otra forma resulten de altísimo riesgo para sus Consumidores.

Con el fin de solucionar la falta de información en nuestro medio sobre el proceso de elaboración y la pasteurización de los productos alimenticios.

Este trabajo de investigación llenará una sentida necesidad para que sirva de base a los pequeños productores artesanales y a la mediana industria.

### **1.3. PROBLEMA**

¿Será posible obtener jugo de naranja libre de microorganismos radical?

### **1.3. OBJETIVOS:**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Evaluar el proceso de elaboración de jugo de naranja en tres tiempos de pasteurización y tres dosis de estabilizante de CMC (Carboximetilcelulosa.) en una sola forma de proceso.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la mejor respuesta de tiempo de pasteurización del jugo de naranja, teniendo en cuenta que se mantenga su sabor natural.
- Determinar el mejor comportamiento en el proceso de elaboración del jugo de naranja con los tratamientos expresados en diferentes dosis de estabilizante de Carboximetilcelulosa.
- Determinar el comportamiento de la interacción entre el tiempo de pasteurización y dosis de estabilizante en la elaboración del jugo de naranja.

#### **1.4. HIPÓTESIS:**

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencias significativas o no influye el tiempo de pasteurización y la dosis de conservación en el proceso de elaboración del jugo de naranja

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ORIGEN DE LA NARANJA

El origen de los cítricos se establece en las regiones tropicales y subtropicales entre paralelos 44° de latitud norte y 41° de latitud sud en Asia oriental, en una zona que abarca desde la vertiente meridional del Himalaya hasta China meridional, Indochina, Tailandia, Malasia e Indonesia.( M. AGUSTÍ-1999)

La cita más antigua que se conoce de China y pertenece al libro de la historia del siglo V a. C. en éste se explica cómo el emperador Ta-Yu en el siglo XXIII a.C. entrega dos tipos de naranjas grandes y pequeñas. Ello indica el alto valor que se atribuía a esta especie. La identificación de ambos tipos no puede estar lógicamente clara, pero podría tratarse por la distinción explícita del tamaño del pomelo y mandarinas.

El naranjo amargo y el limonero llegaron de manos de los árabes en el siglo XI a través de África y procedente de Arabia. Según el autor (M. AGUSTÍ 1999) el naranjo dulce *Citrus sinensis* se desconoce cuándo y cómo fue introducido en España y no existe ninguna referencia anterior al siglo XI relativa a esta especie. Sin embargo existe fundadas razones para creer que su presencia se remonta a mediados del siglo XV introducidos por los genoveses a través de sus rutas comerciales con oriente.

La naranja se considera nativa de Asia y se trata de una fruta que ya se en la literatura china del año 2000 a.C. el camino de esta fruta siguió hacia África del norte para pasar luego al sur de Europa, de donde los tiempos de descubrimiento y conquista se trasladaría a América

## 2.2 ORIGEN DE LA CONSERVA

En sus orígenes las conservas eran artículos de lujo pues se consideraba todo un arte la elaboración de un alimento que no se dañara con el tiempo (Williams y Langron 2004).

Según el trabajo de investigación de DI RICO, (1999) que se empezó la conservación de alimentos cuando ocurrió uno de los principales acontecimientos y que dieron inicio a las famosas conservas, fue cuando Francia busca expandir su imperio y precisamente Napoleón, genio de la táctica, sufrió dos derrotas en España y en Rusia las cuales se debieron principalmente a la falta de alimentos para sus tropas.

Fue así que Napoleón ofreció un premio de 10.000 francos a la persona que pudiera conservar los alimentos frescos y comestibles para transportarlos durante las campañas (KATHERINE E. 2000).

El premio lo ganó un francés llamado Nicolás Appert, El padre de la Conservación, quien pudo crear un método de conservación para los alimentos, en el año 1803 dicho método, se conocería más tarde como el método de **Apertización**.

Este método consistía en colocar los alimentos en frascos de cristal y llevarlos a temperaturas altas, para desplazar el aire del recipiente y ser ocupado por vapor de agua, y también por acción del calor inactivar las enzimas propias de los alimentos y finalmente cerrarlos bien.

Al inicio las primeras conservas se envasaban en frascos de vidrio, pero luego fueron reemplazadas por la hojalata, la misma que fue inventada por un inglés llamado Peter Durand quien la patentó en 1810.

En el año de 1820 el español José Colín montó una fábrica de sardinas fritas en aceite y conservadas posteriormente en aceite y enlatadas, llegando a producir 10.000 latas día. Dicha fábrica estaba ubicada en la ciudad de Nantes (Francia), la misma que años después fue Convertida en museo, el cual fue destruido en un bombardeo alemán en 1943 en la Segunda Guerra mundial.

La conservación o preservación de los siguientes alimentos intervienen los siguientes principios: (TEXTO GUÍA Y, SFARCIH,-2012)

1. Preservación o retraso en la descomposición bacteriana.

- a) Manteniendo los alimentos sin gérmenes (asepsia).
- b) Eliminando el existente, por ejemplo por filtración.
- c) Obstaculizando el crecimiento y actividad microbiana por: empleo de bajas Temperaturas, desecación, condiciones anaerobias, conservadores químicos.
- d) Destruyendo los microorganismos por: calor y radiación.

2. Prevención o retraso de la auto descomposición de los alimentos.

- a) Destruyendo o inactivando sus enzimas, ejemplo escaldado.
- b) Previniendo o retrasando las reacciones pura mente química, por ejemplo evitando la oxidación por medio de antioxidantes.

3. Prevención de las alteraciones ocasionadas por insectos, animales superiores, causas mecánicas, etc.

Podemos clasificar los distintos métodos de conservación en dos grandes grupos:

1. Los métodos más perfectos, más basados en la destrucción de los organismos fermentadores por la acción del calor o por medio de sustancias antisépticas.
2. Los métodos que tienen por objeto la detención del desarrollo de esos organismos: salazón, ahumado, etc.

### **2.3 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LA NARANJA.**

<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida
<b>SUBCLASE</b>	Rosidae
<b>ORDEN</b>	Sapidales
<b>FAMILIA</b>	Rutaceas
<b>SUBFAMILIA</b>	Aurantioideas
<b>GÉNERO</b>	Citrus
<b>ESPECIE</b>	Citrus sinensis
<b>NOMBRE COMÚN</b>	Naranja

Fuente. Herbario universitario

### **2.4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Las naranjas pertenecen a la familia Rutáceas y pertenecen al género Citrus. Las especies de este género son arbustos o árboles de color verde, con hojas simples y coriáceas y pecíolos generalmente alados, flores blancas y fragantes, las cuales se forman en brotes que se producen a través de yemas localizadas en las axilas de las hojas. Son cultivos perennes, de crecimiento erecto ramificado que crece hasta 12 metros. de alto y 25 cm. de diámetro dependiendo de la especie, produce de los 3 a 5 años dependiendo de su propagación (semilla poliembryónica o injerto).

Generalmente en los cultivos de naranjas contienen en sus semillas más de un embrión, es decir son poliembryonales, cuando sucede esto sólo uno de los embriones es de origen sexual, siendo o formándose los demás asexualmente, a partir del tejido nuclear.

Los embriones asexuales o nucleares se caracterizan por ser genéticamente parecidos a la planta madre, son muy vigorosos y por lo general al igual que los embriones sexuales, dan origen a las plántulas libres de virus (M. TORRICO 2012).

**2.4.1 Porte:** Reducido (6-10 m). Ramas poco vigorosas, Tronco corto.

**2.4.2 La Raíz:** Es pivotante con raíces primarias y secundarias en el primer metro de profundidad.

**2.4.3 Tronco o Tallo:** Es de color castaño, leñoso, áspero y con ramas de sección angulosa, a veces con vellos, espinas largas u hojas modificadas y copa redondeada.

**2.4.4 Hojas:** Son alternas, con forma ovalada, borde entero o ligeramente dentado, extremo agudo o puntiagudo, base redondeada en forma de cuña, color verde oscuro, brillante por el haz y opacas por el envés, con pecíolos alados.

**2.4.5 Flores:** Son hermafroditas, solitarias o en racimos en las axilas de las hojas, cáliz color blanco verdoso dentado, ovario globoso, velludo y auto fecundación.

**2.4.6 Los Frutos:** son bayas llamadas hesperidios, donde tienen una corteza o cáscara gruesa y adherente, tienen una porción dividida por membranas radiales, en gajos o segmentos. Cada gajo está formado por vesículas que contienen el jugo, además de una cantidad variable de semillas, las cuales son de color blanco testa rugosa tienen diferentes formas. Tienen forma globosa, periforme con mamelón apical de acuerdo a la especie. (M. TORRICO-2012).

#### **2.4.7 Polinización**

El rendimiento de polen de las flores de la naranja es bajo y los productores de naranja no practican la polinización artificial. Sin embargo, hay pruebas de auto-incompatibilidad y la necesidad de la polinización cruzada en el tangor y el tangelo.

## 2.5 Aporte Nutritivo de la Naranja

La naranja es un alimento rico en vitamina C ya que 100 g. de esta fruta contienen 50,60 mg. de vitamina C.

En el cuadro N°1, se muestra la composición de la naranja en 100 gramos de porción comestible, aporte que es muy importante para la nutrición humana.

**Cuadro N° 1. Composición Nutritiva de la Naranja (en 100 gramos)**

Descripción	Cantidad	Unidad
Calorías	45,48	Kcal.
Grasa	0,2	g.
Colesterol	0	mg
Sodio	1,4	mg.
Carbohidratos	8,9	g
Fibra	2,3	g
Azucares	8,9	g
Proteínas	0,87	g
Vitamina A	33,60.	mg.
Vitamina C	50,6	mg
Vitamina B1	0,08	mg
Vitamina B2	0.04	mg
Vitamina B3	0.48	mg
Calcio	41	mg
hierro	0,49	mg.

[Alimentos.org.es/naranja](http://Alimentos.org.es/naranja).

## 2.6 VARIEDADES DE NARANJA

Entre las diferentes variedades de naranja para la conservación en jugo, las más utilizadas son las siguientes:

### 2.6.1 Variedades que se Utilizan para Conserva en Jugos

- Valencia
- Pineapple
- Parson Brown

a) **Valencia:**

Frutos de tamaño mediano, corteza un tanto gruesa, dura y coriácea. Superficie lisa, ligeramente áspera, jugo abundante y menos de seis semillas por fruto.

b) **Pineapple:**

Frutos son de tamaño medianos, esféricos, área basal a veces deprimida y radialmente estriada, Corteza algo gruesa, superficie finamente punteada y poco áspera, presenta de 10 a 21 semillas.

c) **Parson Brown:**

Son frutos globosos y compactos, de superficie rugosa, corteza medianamente gruesa con buen contenido de jugo de buena calidad. Presenta entre diez y veinte semillas y es maduración temprana, los árboles son vigorosos y productivos.

([www.aopeb.org/attachments/176\\_naranja%20art324-340milz.pdf](http://www.aopeb.org/attachments/176_naranja%20art324-340milz.pdf))

### 2.7 USOS

La naranja, se consume de diferentes maneras: Consumo en fresco y en sumos, y tienen gran valor dietético y nutritivo, y un gran contenido de vitamina C. como alimento, y Mermeladas. Sin embargo, para cada propósito, se tienen diferentes variedades apropiadas.

### **2.7.1 Conservas**

La naranja en conserva siempre puede resultar una excelente alternativa para tener en el hogar.

Se puede conservar durante mucho tiempo sin problemas y siempre son buenos para ser consumidos como refresco en la merienda o en ayunas como desayuno etc.

Entre las conservas de frutas, la naranja se puede consumir de diferentes formas.

#### **a) Ventajas de Elaborar Conservas de Alimentos**

La preparación de conservas presenta algunas ventajas para los consumidores relacionadas con la posibilidad de tener frutas y verduras permanentemente.

Las principales ventajas de elaborar conservas son:

- Disponer de alimentos durante todas las épocas del año.
- Evitar la pérdida de alimentos durante épocas de abundancia.
- Contar con alimentos elaborados para su consumo inmediato, especialmente cuando no se cuenta con mucho tiempo para cocinar.
- La preparación de conservas es una buena idea para facilitar el consumo de alimentos y lo mejor de todo es que puede llegar a ser una fuente de ingresos a nivel familiar y sin salir de la casa.
- Mantener los principios nutritivos.
- Satisfacción personal de presentar un producto hecho por usted.

## **b) Importancia**

La elaboración de conservas de frutas tiene particular importancia en las economías regionales del país, es una relevante generadora de empleo y en los últimos años accedió a los mercados internacionales.

A través de las conservas se puede disponer de frutas de estación durante todo el año. Su consumo alcanza tanto a los hogares como a clientes institucionales, y algunas empresas utilizan estas conservas como ingrediente para otras elaboraciones.

## **c) Normas Higiénicas Básicas para la Elaboración de Conservas**

Las normas básicas que se deben tomar en cuenta para realizar conservas de forma adecuada e higiénica son las siguientes:

- Mantener una limpieza del medio donde se va a realizar la conserva.
- Lavarse las manos con agua y jabón, antes de comenzar y cada vez que manipule cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento.
- Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla o gorro.
- Mantener las uñas cortas limpias y sin esmaltes.
- No utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras se realizan las conservas.
- No se debe comer, beber o masticar mientras se realizan las conservas.

- Si se van a utilizar guantes, éstos deben mantenerse limpios sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección.

### **2.7.1.1 Conservación Química**

La operación de conservar los alimentos es un método aplicado desde la prehistoria, aun cuando el hombre desconocía su base científica, conoció los efectos benéficos de utilizar sustancias químicas como la sal y el humo.

Las funciones conservadoras de las sustancias químicas han tenido como finalidad prolongar la vida útil de muchos alimentos para el consumo, debido a sus propiedades como:

- a) Antipardecimiento: obstaculizar o frenar el desarrollo de reacciones enzimáticas.
- b) Antioxidante: obstaculizar o frenar el desarrollo de reacciones oxidativas.
- c) Antimicrobiana: destruir la población microbiana contaminante, o al menos inhibir su crecimiento.

Asociada a conservadores que actúan como agentes antimicrobianos y / o antioxidantes.

Dentro de las sustancias utilizadas se encuentran: conservadores, divididos en ácidos orgánicos (el principal objetivo de uso es el ajuste del pH para evitar el crecimiento microbiano; entre los más utilizados se encuentran el ácido cítrico, benzoico, acético, láctico, propionico, sorbico, málico, succínico y tartárico) y conservadores indirectos (son antioxidantes, saborizantes, emulgentes o estabilizantes con una acción secundaria antimicrobiana, como por ejemplo: Esteres grasos de ácidos poli hídricos, sustancias como el azúcar, la sal, antibióticos; antioxidantes como el ácido L-ascórbico, sulfitos, agentes quelantes como el EDTA; entre otros)

a) **pH.**-Su control en los alimentos puede inhibir el crecimiento microbiano.

En general las bacterias requieren para su crecimiento valores de pH entre 3 a 5 mientras que las levaduras y mohos pueden desarrollarse a pH inferiores.

Para evitarlos, se adicionan a los sistemas alimenticios ácidos orgánicos, con el objetivo de acidificar el citoplasma y provocar un medio poco favorable para el desarrollo microbiano.

### **2.7.1.2 Métodos Combinados de Conservación de Alimentos**

En los alimentos conservados mediante calor se producen reacciones físicas y químicas que influyen en el valor nutritivo En la naranja La posibilidad de usar métodos de conservación basados en dos o más principios reduce la intensidad del tratamiento térmico y mantiene las cualidades en el producto final. (J. Aguilar 2012).

La tecnología de barrera o métodos combinados mejora la calidad de los alimentos mediante una combinación de obstáculos que aseguran la estabilidad y seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas y económicas. En la naranja y permite conservar los productos elaborados a temperatura ambiente y se mantiene su seguridad microbiológica.

Provocan una disminución en la calidad nutricional y organoléptica del alimento (como la desnaturalización de las vitaminas) y lo que se requiere es conservar estas propiedades.

Debido a que los microorganismos son los principales enemigos que se deben atacar, así como las reacciones bioquímicas naturales que sufren, entonces se manipulan las temperaturas con tratamientos no tan severos, pH, adición de antioxidantes, combinación de aditivos (disminuyendo las concentraciones), oxígeno. Para lograr que el alimento conserve su valor natural, sin la presencia

de tantos conservadores que pueden ser nocivos para la salud, y así aumentar la vía útil del alimento.

Su aplicación se basa principalmente en la naturaleza y composición del alimento a tratar; en los costos; en causar el menor daño a los nutrimentos del alimento y a sus características naturales (olor, sabor, textura, etc.); y sobre todo, no afectar la salud del consumidor y obtener su satisfacción, que es quien tiene la decisión final de escoger entre uno u otro producto, de acuerdo a su necesidad, hábitos, estilo y calidad de vida.

## **2.8 PROPIEDADES DE LA NARANJA**

Rica en vitamina C, (beta-caroteno) lo que convierte esta fruta en un alimento muy recomendado para la prevención del cáncer. Para los dolores de garganta, encías, así como para prevenir o combatir resfriados.

Excelente contra los problemas circulatorios y fortalecen los vasos sanguíneos.

Rica en vitamina A, B1, B2, y C, también en sales minerales como el potasio, calcio y fósforo, tiene propiedades diuréticas, antirraquíticas y posee propiedades preventivas y curativas.

La naranja madura es mucho más nutritiva. Estimula el sistema nervioso, eficaz contra las convulsiones nerviosas, jaquecas, calambres, insomnio y depresiones deben tomarse al menos dos vasos grandes por día.

Las naranjas frescas son bajas en calorías y una buena fuente de fibra y potasio. Laxantes por su celulosa y desinfectantes del intestino por su ácido cítrico, ([www.naranjasnaturales.com/la\\_naranja.php](http://www.naranjasnaturales.com/la_naranja.php))

**Cuadro N° 2. Valor Nutricional de la Naranja en 100 g de Sustancia Comestible**

componente	cantidad	valor
agua	87.1	g
Proteínas	1	g
Lípidos	0.2	g
Carbohidratos	12.2	g
Calorías	49	kcal
Vitamina A	200	UI
Vitamina B1	0.1	mg
Vitamina B2	0.03	mg
Vitamina B6	0.03	mg
Ácido nicotínico	0.2	mg
Ácido pantoténico	0.2	mg
Vitamina C	50	mg
Ácido cítrico	980	mg
Ácido oxálico	24	mg
Sodio	0.3	mg
Potasio	170	mg
Calcio	41	mg
Magnesio	10	mg
Manganeso	0.02	mg
Hierro	0.4	mg
Cobre	0.07	mg
Fósforo	23	mg
Azufre	8	mg
Cloro	4	mg

Agroalimentación - La **Naranja**: Cultivo y Manejo de la **Naranja**

## **2.9 BENEFICIOS DE LA NARANJA**

Las naranjas son saludables, es una de las mejores fuentes de nutrientes y saludables. Estos son algunos de los beneficios más relevantes de las naranjas:

- 1) Las naranjas son excelente fuente de vitamina C, cerca del 93% de lo que se necesita por día.
- 2) La naranja es apropiada para las dietas: una naranja mediana aporta 60 calorías.
- 3) Cerca de 170 tipos de fitoquímicos y 60 de flavenoides están presentes en las naranjas. Estos compuestos son beneficiosos para reducir inflamación, para prevenir y combatir el cáncer
- 4) Una naranja al día ayuda a nivelar el colesterol y la presión arterial. También puede ayudar a combatir la obesidad.
- 5) El limoneno es otro compuesto presente en los cítricos, útil para prevenir el cáncer, sobre todo, el de piel.
- 6) Por todos estos beneficios, incluye en tu dieta diaria esta fruta tan saludable e ideal para las estaciones en las cuales hace más calor: una naranja o un zumo de naranja bien frío puede ser la bebida justa para refrescarse, intensa y saludable.
- 7) Aumenta la calidad de los glóbulos rojos (células que captan el oxígeno y lo transportan a los tejidos).
- 8) Regenera el cerebro y plasma sanguíneo (líquido en el que se encuentran las células de la sangre).

- 9) Actúa contra el asma y ahogos respiratorios, y regula la presión sanguínea y evita mareos y vómitos.
- 10) Es antiespasmódica, es decir, contrarresta calambres, palpitaciones y temblores corporales.
- 11) Ayuda a desinflamar ovarios, matriz, próstata, garganta y encías.
- 12) Cura y evita inflamaciones del recto
- 13) Fortalece al sistema nervioso central, pues es un estimulante anímico contra tristeza, somnolencia y pereza.
- 14) Funciona como especie de controlador del dolor en riñones.
- 15) Facilita las funciones digestivas y evita el estreñimiento. (foro.univision.com)

## **2.10 NARANJA COMO MATERIA PRIMA**

La materia prima que es la naranja debe de ser fresca y su relación en peso de azúcar en agua dependiendo de su tipo es de 10 a 13 grados Brix.

Los campos de cultivo que proveen esta materia prima deben de estar cercanos a la planta con el fin de disminuir el costo del transporte.

Los conservadores son sustancias que se añaden en pequeñas cantidades a los alimentos con el fin de conservar su apariencia, sabor, textura o alguna otra propiedad característica del producto.

- Energía eléctrica
- Agua potable.- De buena calidad
- Combustible.- Distribuidores locales
- Recolección de desechos orgánicos

Cuando el fruto termina su crecimiento ocurre la maduración en la cual se producen cambios fisiológicos, asociados a un incremento respiratorio y que determina que este pueda tener una especial textura y consistencia.

Para poder seleccionar la fruta se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Madurez adecuada.
- Ausencia de daño microbiano
- Ausencia de daño mecánico
- Ausencia de daño por insectos

Se tiene diferentes tipos de madurez los cuales son:

- a) **Madurez Fisiológica:** Es el estado en el que el fruto ha completado su estado máximo de madurez, y las semillas están aptas para producir nuevas plantas.
- b) **Madurez de Cosecha:** Suele coincidir con la madurez fisiológica. En este estado los frutos pueden soportar manipulación y almacenaje bajo determinadas condiciones, lo que permitirá llegar al consumidor en óptimo estado.
- c) **Madurez de Consumo:** En este momento, el fruto alcanza sus mejores cualidades gustativas, estando apto para ser consumido.

### 2.10.1. Cosecha

La elección del momento óptimo de cosecha de las frutas se determina mediante los índices de madurez.

El índice de madurez es una medida de tipo físico o químico que refleja la evolución de la madurez, debiendo ser perceptible y variable a la vez, durante la maduración o periodo de cosecha de una fruta.

Los índices de madurez, varían según el fin que se persigue existen índices para determinar la madurez de consumo, índices de madurez de cosecha para la conservación en almacenaje, e índices de madurez para la industrialización

El más importante es de conocer las características sensoriales como cambios de color, olor, texturas o sabor que deben presentar, según el grado de madurez.

El grado de madurez es el índice más usado en la cosecha de frutos, es el momento donde presentan el punto más adecuado para su consumo, manifestado por cambios en Color de la piel, tamaño o calibre, llenado del fruto firmeza, gravedad específica, volumen de jugo.

La madurez requerida, varía según el objetivo y destino que se dará a los frutos. Si se destinan a consumo inmediato -dado que los demandantes o consumidores finales están a corta distancia del lugar de producción, pueden ser cosechados en el óptimo de su madurez fisiológica; factor que permitirá degustar a plenitud la textura, sabor, olor y color de los frutos.

Determina el índice de refracción del jugo medido en grados Brix en sustitución de la determinación de los azúcares y se expresa en porcentaje por peso de sacarosa en una solución.

La acidez del jugo es el resultado del contenido de ácido cítrico anhidro y de las sales que se forman en el proceso de determinación. El ácido cítrico constituye entre el 85-95 % del Total de los presentes en el jugo de los frutos cítricos. Es más comúnmente utilizada como un componente para calcular el ratio ó el índice de madurez que como un parámetro Independiente.

La percepción organoléptica de la acidez está condicionada por un valor de pH que puede variar acorde a la cantidad de agentes naturales particularmente sales Potásicas. (Nogueira, 1984).

El índice de madurez o relación SST: acidez representa el resultado de dos procesos Metabólicos simultáneos: el incremento de carbohidratos totales y el decremento del ácido Cítrico y no obstante considerarse asociada a la calidad de consumo de los frutos cítricos, está presente.

Son necesarios para evitar la recolección de frutos no aptos y la llegada de éstos al mercado

Con un nivel de calidad no aceptado por el consumidor (Guerra, 1996), así como evitar los

Cambios en olor y sabor del jugo o su contaminación microbiológica.

Métodos para la identificación de la madurez apropiada para la cosecha:

1. Morfología y estructura de la superficie
2. Tamaño
3. Forma
4. Solidez
5. Propiedades de textura , Firmeza , Terneza
6. Color externo
7. Color y estructuras internas
8. Factores Composicionales:
  - Contenido en azúcar
  - Contenido de zumo
  - Contenido en aceites
  - Contenido de acido
  - Concentración interna de etileno

Los métodos para determinar un índice de cosecha son arbitrarios generalmente y dependen de la fruta y de la experiencia del cosechador. Pueden ser visuales, como el color el tamaño de fruto, la presencia de hojas secas, etc.

El grado de coloración deberá ser tal que, tras el desarrollo normal, las naranjas alcancen la coloración normal de la variedad (se aplican condiciones especiales a cada categoría) en su punto de destino, teniendo en cuenta el tiempo de recolección, la zona de producción y la duración del transporte.

#### **2.10.1.1. Métodos de Recolección**

Tiene lugar cuando la relación de sólidos solubles/acidez es de 8 o más y el color amarillo-naranja en al menos el 25% de la superficie del fruto, o una relación de sólidos solubles/acidez de 10 o más y el color verde-amarillo en al menos 25% de la superficie del fruto.

##### **a) Recolección Manual.-**

La recolección es manual y debe realizarse con alicates, evitando el tirón. Supone el 25% de los costes totales de la producción y emplea más del 50% de la mano de obra requerida en el cultivo.

La recolección se hace con el uso de bolsas cosechadoras de lona, en donde el recolector deposita los frutos sin golpearlos, a medida de que los colecta del árbol.

La cosecha debe realizarse ya sea halándose con cuidado o cortando un pedúnculo con tijeras especiales lo mas cerca posible de la fruta, y se recolecta desde el suelo y para las partes elevadas se lo hace con ayuda de escalera.

Las bolsas cosechadoras tienen una capacidad de 10-30 kg., y luego se vacían en gráneles o cajones montacargas, luego la fruta se lleva al lugar de empaque o del procesado.

### **b) Recolección Integrada.-**

Son plataformas móviles que facilitan la recolección de las partes elevadas de la Planta, un carro puede tener diferentes plataformas pudiendo ser 4 o 6 y a dos diferentes con tres plataformas.

### **2.10.2. Índice de Calidad**

La mayor aceptación del consumidor se logra con las frutas que tengan una firmeza de pulpa que sujeten de 8 a 12 gajos alargados y curvos, estos proporcionan un abundante jugo de sabor dulce con matices ácidos, más o menos fuertes dependiendo de la variedad, que son en su mayoría más aceptables.

Se consideran listas cuando tengan una firmeza, ausencia de pudriciones y contenido de jugo (sólidos solubles/acidez es de 8 o más) y el color amarillo-naranja en al menos el 25% de la superficie del fruto, o una relación de sólidos solubles/acidez de 10 o más y el color verde-amarillo en al menos 25% de la superficie del fruto. Son más aceptables para el consumidor.

### **2.10.3. Características y Composición Química y Física**

Cuando una fruta o legumbre se separa de la planta, no recibe más agua ni nutriente y la fotosíntesis cesa.

Sin embargo, prosigue la respiración del tejido, así como otras diversas reacciones enzimáticas, entre las que se incluyen la síntesis de pigmentos e incluso de enzimas, tales como “Fenolasa” término genérico que incluye (fenoloxidasas, tirosinasa, polifenoloxidasas, catecolasa, cresolasa, dopaoxidasa)

Los pigmentos también sufren modificaciones considerables durante la maduración por lo general el pase de verde a amarillo (cítricos, peras, ciertas variedades de manzanas, ciruelas, duraznos), corresponde al desenmascaramiento de los pigmentos carotenoides, debido a la destrucción de la clorofila.

Los jugos representan los sólidos o constituyentes solubles en agua y algo de materiales Insolubles como proteínas, celulosas, hemicelulosas y fibra.

Un jugo debe tener un mínimo de 10 % de solubles pero no de azúcar, contienen en general 5 – 20% de extracto seco. Se elaboran en la industria, bien para su consumo directo como Tales jugos, o bien como productos intermedios, por ejemplo para la fabricación de jarabes de frutas, jaleas, bebidas refrescantes, licores o productos de confitería.

(Belitz, Hans.Zaragoza. España, 1998.)

## **2.11 ESTRUCTURA DE LA NARANJA**

El fruto tiene una forma más o menos globosa y mide de 6.4 a 9 Centímetros de diámetro, la corteza es poco rugosa, adherente, La cáscara de la naranja es muy coloreada, puede ser lisa o rugosa, debajo de ella, tiene una segunda piel blanca que envuelve el fruto protegiendo la pulpa, la cual es muy esponjosa y de un color anaranjado. con aroma muy especial, grado de azúcar de 10 a 13 grados, y Las semillas, escasas, si hay alguna, tienen color blanco y la testa rugosa.

La piel de la naranja contiene grandes cantidades de pigmentos verdes (clorofila), pero cuando el fruto comienza a madurar estos van desapareciendo y entonces emergen otros denominados carotenos que son los que dan el color anaranjado o amarillo característico de la fruta madura. La época es a mediados de junio, fruto bueno para la mesa apta para transporte.

El grosor de la capa media o mesocarpio y de la interna o endocarpio es muy variable, pero dentro de un mismo tipo de fruto, una de las capas puede ser gruesa y las otras delgadas.

En los frutos carnosos, la pulpa suele corresponder al mesocarpio, en la naranja es esponjoso. El mesocarpio proviene de la capa media del ovario, originada por el mesófilo de la hoja carpelar, el en caso del endocarpio proviene de la capa interna del ovario, originada por la epidermis superior de la hoja carpelar. La semilla o las semillas, dispuestas dentro del pericarpio, constituyen en ciertos casos la totalidad de la porción comestible del fruto.

## **2.12 TIPOS DE PARDEAMIENTO**

El pardeamiento es la aparición de coloración de pigmentos pardos o negros en frutas y vegetales, pudiendo realizarse en forma natural y/o transformación enzimática.

### **2.12.1. Pardeamiento Enzimático**

El pardeamiento enzimático se origina debido a las erosiones o cortes de la piel y su exposición al aire. Esto se debe a la acción de polifenol oxidasas que en presencia de aire oxidan los componentes fenólicos o polímeros indol quinona.

Las enzimas que causan las reacciones enzimáticas pueden ser enzimas intrínsecas del producto o enzimas extrañas, por ejemplo de microorganismos. (CHEFTEL J. C. & CHEFTEL H.).

Las reacciones enzimáticas se llevan a cabo prácticamente a cualquier nivel de actividad de agua, sin embargo son prominentes a valores superiores a 0.3.

Las reacciones enzimáticas de oscurecimiento del color en frutas y verduras son provocadas por peroxidasas y fenoloxidasas.

## 2.13 MICROBIOLÓGICAS.

Raro es aquel alimento que no puede servir de sustrato, por lo menos a algunos mohos, por otro lado hay numerosos microorganismos que solo degradan los alimentos, sino que los hacen dañinos para la calidad del consumidor.

El estudio de la bacteriología alimentaria puede enfocarse desde puntos de vista muy diversos:

- a) El de la microbiología que trata de identificar cada microorganismo causante y estudiar sus condiciones de cultivo y caracteres.
- b) El del higienista, que dedica su atención especial a las especies patógenas y productos de toxinas.
- c) El punto de vista del bioquímico se orienta hacia las modificaciones químicas y físico-químicas resultantes de la acción de los microorganismos.
- d) El tecnólogo estudia especialmente los métodos y procedimientos para luchar contra los microorganismos.
- e) Finalmente, podríamos estudiarla según la categoría del alimento.

El crecimiento de microorganismos se favorece entre los valores de  $a_w$  de 1 y 0.65, en tanto que los valores de 0.75 y 0.65 solo pueden crecer ciertos tipos especializados de microorganismos como son las levaduras osmofilas.

En el caso del deterioro por microorganismos, el factor tiempo es de mucha mayor importancia, ya que, después de un periodo de iniciación 3 o 4 días, puede observarse el crecimiento de microorganismos en los productos alimenticios como una elevada  $a_w$ .

Cuando la actividad de agua lleva a un nivel de 0.8, se requieren de 4 a 5 semanas para que el producto sea dañado por los microorganismos y en el área de 0.7 y valores inferiores, este tiempo es del orden de meses.

El comportamiento de los microorganismos frente a la actividad de agua es extremadamente variable, dependiendo de las especies o cepas microbianas.

Las bacterias son más exigentes en cuanto a la disponibilidad de agua libre, seguida por las levaduras y mohos, de estos últimos, algunas especies se destacan por la elevada tolerancia a la baja actividad de acuosa.

En general, las bacterias más sensibles son los bacilos Gram (-), seguidas del *Clostridium* sp. y después del *Bacillus* sp. Además de las bacterias halófilas, los cocos Gram (+) son los que presentan mayor tolerancia a la limitación de humedad, habiéndose señalado una actividad acuosa mínima de crecimiento 0.85. Las levaduras y los mohos crecen a niveles más bajos que las bacterias, se desarrollan en condiciones de sequedad, llamándose levaduras osmófilas y mohos xerófilos.

En forma generalizada, la mayoría de las levaduras tienen una  $a_w$  mínima alrededor 0.88 y la de mohos oscila alrededor de 0.80.

El Jugo de Naranja debe estar exento de microorganismos patógenos y de toda sustancia Tóxica producida por los mismos. No debe contener organismos no patógenos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento, fuera de los límites que establezca la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

### **2.13.1. Caracteres del Alimento**

**a) pH.-** Mohos aun se desarrollan a pH próximos a 2 o superiores a 9.0 y las levaduras, entre pH 2.5 y pH 8.5; por el contrario, son raras las bacterias capaces de proliferar a pH inferior o próximo a 4 (*Lactobacillus*, por ej.). Los *Clostridium*, y más

concretamente el *Clostridium botulinum*, tan peligroso a causa de la toxina que produce y de la resistencia de sus esporas al calor, no tolera medios demasiado ácidos, así el *Clostridium botulinum* no se desarrolla por debajo de pH 4.5 y esta característica permite aplicar tratamientos térmicos relativamente suaves para la mayoría de las conservas.

**b) Potencial de Oxi – Reducción.**-La capacidad más o menos oxidante o reductora de un medio, cuya medida es el potencial oxi – reducción, tiene la función muy importante en la proliferación de microorganismos, algunas especies sólo se desarrollan en medios relativamente oxidantes o presencia del aire, mientras que otras, por el contrario, exigen medios reductores y sólo proliferan en ausencia de aire.

Los potenciales de oxi – reducción dependen principalmente de las características bioquímicas de los alimentos que, naturalmente, no son inmutables; por otra parte hay que considerar las posibilidades de acceso del oxígeno y la presencia eventual de un embalaje más o menos impermeable a los gases.

**c) Actividad de Agua,  $a_w$ .**-Los microorganismos se desarrollan a diferentes actividades de agua, las bacterias se desarrollan en  $a_w$  entre 0.98-0.94, los hongos en  $a_w$  que varían entre 0.93-0.77, y levaduras en  $a_w$  de 0.9-0.62.

**d) Nutrientes.**-Además de agua los microorganismos tienen que disponer para su crecimiento de diversos nutrientes: suministro de energía, aporte de nitrógeno, factores de crecimiento, sales aportando diversos elementos químicos indispensables, etc. Por ejemplo los mohos son los menos exigentes y por el contrario, las bacterias Gram positivas se presentan como más difíciles.

e) **Compuesto Anti-microbianos Naturales.**-Algunos alimentos contienen de forma natural compuestos anti-microbianos; por ejemplo: el ácido benzoico de ciertas bayas, lisozimas en la clara de huevo, ciertos ácidos grasos o ciertos aldehídos; por otro lado, las alteraciones químicas, tales como la rancidez de las grasas o el pardemiento no enzimático, dan origen a compuestos dotados de propiedades antimicrobianas, no obstante, se trata de sustancias de espectro bacteriostático muy limitado, incluso muy lábiles, por tanto poco eficaces, de tal forma que su importancia prácticamente es secundaria, por no decir insignificante.

La alteración microbiana de las legumbres y frutas, por un lado, se debe a los microorganismos fitopatógenos que atacan a la planta antes de la cosecha y por otro, a los gérmenes (no patógenos para la planta) que suceden a los patógenos y atacan legumbres y frutas sanas.

Entre estos gérmenes algunos son saprófitos, es decir ya están presentes antes de la cosecha en los tejidos vegetales sanos.

Debido a que el pH de las frutas muy pocas veces es superior a 4.5 el ataque se debe normalmente a levaduras y mohos.

Una particularidad de las especies microbianas que atacan a las legumbres y frutas es la aptitud para producir enzimas el ablandamiento hasta reducirse a papilla.

## **2.14. ANÁLISIS SENSORIAL**

### **2.14.1. Concepto**

Desde tiempos muy antiguos el hombre ha distinguido alimentos que le agradan o desagradan, de esta manera expresan su aceptación o rechazo ya que muchas veces modificó el alimento natural con diferentes fines, ya sea para consumirlo en diferentes épocas o en lugares donde no se produzca este alimento.

Los problemas sensoriales de las industrias de alimentos se relacionan principalmente con sabor y olor, ya que un olor desagradable provoca un rechazo al alimento, debido a esto es necesario cuidar este aspecto produciendo olores agradable (aroma) o mantenerlo en algunos casos.

Es importante recordar que un olor desagradable también puede indicar descomposición o algún tipo de alteración por lo cual se rechaza el alimento sin degustarlo, por esto es importante cuidar este aspecto.

Los olores desagradables pueden provocarse por:

- Malas condiciones de almacenamiento, condiciones no adecuadas de luz, temperaturas, humedad.
- Mal sistema de envase, se relaciona al anterior, pero también es importante seleccionar bien el envase.
- Presencia de aditivos, que permiten la prevención del alimento.
- Presencia de pesticidas, insecticidas y fungicidas, que fueron adicionados a la materia prima.
- Adición de elementos nutritivos, en caso de fortificación de alimentos con vitaminas.

La evaluación sensorial es muy importante porque nos permite evaluar si los aditivos agregados están en proporción adecuada y ejercen influencia mínima en la calidad del sabor y en la aceptación del producto, nos proporciona una información integral de la calidad, aunque sus métodos son largos y relativamente costosos.

Los métodos instrumentales nos informan de determinadas propiedades. Además propiedades se interaccionan libremente para formar un producto peculiar, y esto hace que el consumidor prefiera, acepte o rechace un producto.

La aceptación de un producto varía con el estándar de vida y nivel cultural; la preferencia involucra una selección al elegir.

El análisis sensorial es una metodología aplicable en las diferentes fases del proceso productivo de alimentos, bebidas, desde la selección de la materia prima hasta que el producto final llega al consumidor.

### **2.14.2. Percepción Sensorial**

La evaluación sensorial trata de establecer las propiedades organolépticas de los productos a través de los sentidos. Un alimento tiene características propias: peso, estructura, composición, color, olor, y éstos son percibidos por el observador.

### **2.14.3. Receptores Sensoriales**

Los órganos de los sentidos como los receptores sensoriales que se usan en la percepción de los alimentos, determinan la calidad específica de la percepción.

#### **2.14.3.1 Vista**

Nos informan sobre la apariencia del alimento, estado físico (sólido, líquido, semilíquido, gel, tamaño, forma, color, textura, consistencia). La estimación de estas características hace que los otros órganos sensorial se preparen para sus propiedades perspectivas, haciendo más intensa la respuesta, salivación ante un alimento atractivo por ejemplo. El atributo de mayor influencia inicial es la apariencia y las imágenes visuales son muy importantes, una vez que los alimentos se llevan a la boca, el color y la apariencia pasan a segundo plano, pasando a ocupar el primer lugar el sabor, ya que cada vez un consumidor declara que un alimento le gusta y da razón porque tiene buen sabor.

### **2.14.3.2. Tacto y Receptores Táctiles**

Éstos se ubican en las manos y boca (labios, dientes, lengua, mejillas y paladar). Nos dan información sobre la textura, forma, peso, temperatura y consistencia del alimento. Los dedos captan la firmeza (frutas), suavidad (selección de frutas), jugosidad. La boca capta masticabilidad, fibrosidad, grumosidad, grosidad, consistencia, adhesividad. Los receptores bucales son muy sensitivos, discriminan partículas muy pequeñas.

### **2.14.3.3. Audición**

El ruido o sonido que se produce al masticar, palpar o morder muchos alimentos constituye una información muy apreciada por muchos consumidores que exigen la presencia de estas características en el alimento que degustan. Por ejemplo las galletas y el apio deben ser crujientes, la cerveza espumosa, la naranja jugosa, las gaseosas burbujeantes, etc.

Muchas veces sirve para controlar el grado de madurez y por esto se golpean las sandías o se agitan las conservas para tener conocimiento de la relación líquido medio del empaque.

### **2.14.3.4. Olfato**

Es agradable sentir un buen olor a los alimentos; en especial para los niños, los cuales se guían por esto en la selección al comer. La importancia de los aromatizantes radica en la función que desempeñan, por ejemplo se puede anular el aroma propio de un alimento, puede generarse una mezcla de ambos o se puede producir un nuevo aroma.

#### **2.14.3.5. Gusto**

Tiene sus receptores ubicados en la boca, principalmente en la paladar, lengua y labios. Se definen cuatro sensaciones básicas: ácido, salado, dulce y amargo.

Las sensaciones de agrado o desagrado para soluciones puras de los gustos básicos están en relación con la concentración. Por ejemplo la concentración de glucosa aumenta la sensación de agrado, pero si ésta es mucha se torna desagradable. Los gustos básicos no se pueden neutralizar entre sí, pero si pueden modificarse, ya sea para disminuir la autenticidad del gusto o para hacerlos resaltar, por ejemplo agregar azúcar a una limonada para disminuir el ácido, agregar sal al melón para resaltar el sabor dulce, etc. (MEYER Y COL. 1990)

Podríamos decir que calidad de sabor y grado de aceptación son sinónimas para muchos consumidores.

#### **2.14.4. Atributos Sensoriales**

Los atributos sensoriales que se pueden calificar en un alimento y que influyen en su aceptación o rechazo son:

##### **2.14.4.1. Color**

El color de los alimentos contribuye grandemente a la apreciación estética de ellos. Además de proporcionar aceptación, deseo y encanto, el color de los alimentos se asocia con otros atributos, por ejemplo la madurez de las frutas se juzga por su color.

##### **2.14.4.2. Sabor**

El sabor de un alimento tiene tres componentes: olor, gusto y sensaciones compuestas conocidas como “sensación bucal”. Ya que ésta puede ser de agrado o desagrado es por tal motivo que el Sabor juega un papel muy importante cuando se trata de consumir una fruta.

#### **2.14.4.3. Olor**

El olor al igual que la apariencia, puede ser un índice valioso de la calidad de un alimento e incluso de su buen estado y frescura. Cuando un alimento está fresco se puede percibir un olor agradable, mientras que si éste se va fermentando claramente se puede percibir la pérdida de su olor natural.

#### **2.14.4.4. Gusto**

No obstante la importancia del olor en la evaluación sensorial de los alimentos pocas personas podrían contentarse con sólo oler antes de comer, una comida se valora por su sabor en el sentido estricto de la palabra.

#### **2.14.4.5. Sensación Bucal**

El tercer aspecto de la sensación compuesta conocida “sabor”, tiene que ver con la forma en que la comida se siente en la boca denominada “sensación bucal”. Ya que la información recibida por el cerebro sobre el sabor de un alimento es a través de la boca.

#### **2.14.4.6. Textura de los alimentos**

Las características táctiles en alimentos pueden constituir un aspecto de textura, aunque se aprecie la textura de los alimentos por algo más que el sentido del tacto. Algunos aspectos de la textura pueden ser: granulosis, consistencia, fragilidad, etc.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización**

El área donde se realizó el trabajo de tesis está ubicada en la provincia Cercado, zona el tejtar, en el Laboratorio de Fruticultura y Proceso de Producción Agrícolas pertenecientes a la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”

#### **3.2. MATERIALES**

##### **3.2.1. Materia Prima**

- Naranja.
- Carboximetilcelulosa.
- Colorante Amarillo huevo.

##### **3.2.2. Materiales o Equipo de Laboratorio**

- Balanza
- Termómetro
- Extractor de jugos
- Selladora
- Ollas
- Cocina a gas
- Botellas de vidrio
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica
- Utensilios: cuchillos, colador, Jarras, servilletas, baldes, cucharas, licuadora

### 3.3. METODOLOGÍA

#### 3.3.1. Diseño Experimental

La caracterización de un alimento es un proceso largo y complejo que normalmente involucrará a varias disciplinas científicas. El análisis sensorial debería ser una de ellas y, concretamente, la obtención del perfil descriptivo o «huella sensorial» del producto es una parte fundamental de esa caracterización.

La técnica para evaluar como se dijo anteriormente fue a través de pruebas sensoriales, técnica que servirá para la ejecución de la tesis, la que es una forma de proceso con colorante naranja (C), y dos dosis de CMC, (D), y tres tiempos de pasteurización (P) constituyen los tratamientos a evaluar. Los cuales se indican a continuación:

M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>9</sub>
D <sub>0</sub> ,C <sub>0</sub> ,P <sub>1</sub>	D <sub>0</sub> ,C <sub>0</sub> ,P <sub>2</sub>	D <sub>0</sub> ,C <sub>0</sub> ,P <sub>3</sub>	D <sub>1</sub> ,C <sub>1</sub> ,P <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> ,C <sub>1</sub> ,P <sub>2</sub>	D <sub>1</sub> ,C <sub>1</sub> ,P <sub>3</sub>	D <sub>2</sub> ,C <sub>2</sub> ,P <sub>1</sub>	D <sub>2</sub> ,C <sub>2</sub> ,P <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> ,C <sub>2</sub> ,P <sub>3</sub>

DONDE:

FACTOR DOSIS:

D<sub>0</sub>: dosis de 0 g. litro de CMC. 1

D<sub>1</sub>: dosis de 1,5 g. litro de CMC. 2

D<sub>2</sub>: dosis de 2 g. Litros de CMC. 3

FACTOR COLORANTE AMARILLO HUEVO

C<sub>1</sub>: 0 g. Litro de colorante. 1

C<sub>2</sub>: 0,1 g. Litro de colorante. 2

C<sub>3</sub>: 0,2 g. Litro de colorante. 3

## FACTOR TIEMPO

P<sub>1</sub>: Tiempo de 10 min. de pasteurización 1

P<sub>2</sub>: Tiempo de 15 min. de pasteurización 2

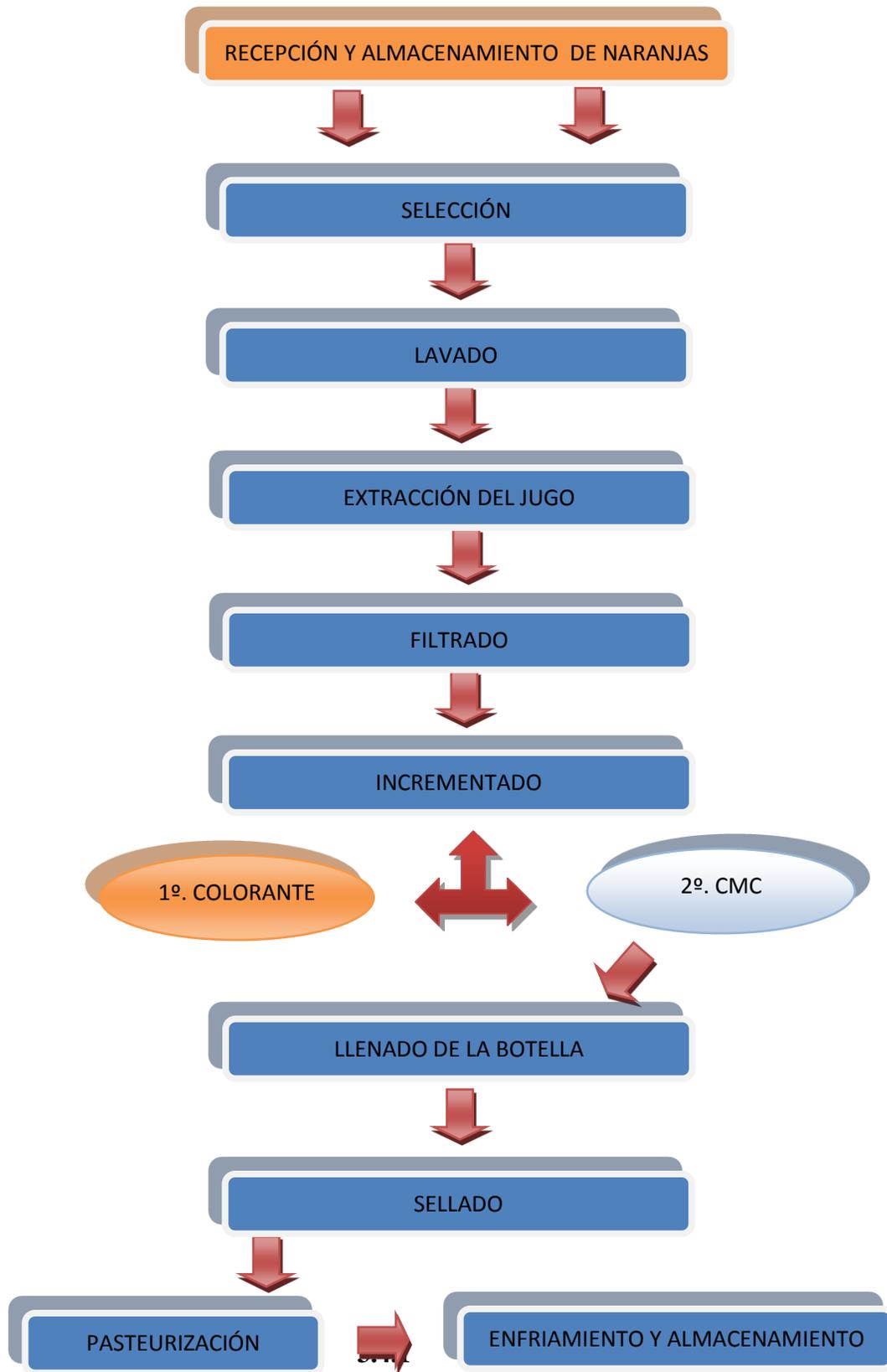
P<sub>3</sub>: Tiempo de 20 min. de pasteurización 3

### **3.4. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO**

El presente trabajo de investigación se realizó el 15 de junio del 2013 en las instalaciones del laboratorio de Fruticultura, de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”.

El procedimiento del flujo de la elaboración del jugo de naranja se muestra en la fig. N° 1

Figura N° 1: Diagrama de Flujo de Elaboración de Jugo de Naranja



### **Recepción y Almacenamiento de la Naranja:**

Se evitó golpear las naranjas ya que fácilmente se estropearían.

El almacenamiento de la naranja estuvo en un lugar fresco de humedad media, de forma que no gravite mucho peso sobre el fruto.

### **3.4.2 Selección:**

Se realizó la selección de naranjas más maduras. Se desechó la fruta verde y las que están excesivamente maduras o que presentaron golpes y podredumbres.

### **3.4.3 lavado:**

La fruta se lavó con agua corriente y posteriormente se secó.

### **3.4.4 Extracción del Jugo:**

La extracción del jugo de naranja se realizó con un extractor manual.

### **3.4.5 Filtración:**

El jugo se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión.

### **3.4.6 Pesado del colorante:**

Se hizo un ensayo utilizando distintos tipos de dosis de colorantes, y se pudo observar el color más apropiado al color natural de la naranja que fue (amarillo huevo) utilizando la dosis de 0,1 y 0,2 gr por cada 3 litros de zumo.

### 3.4.7 Pesado del Carboximetilcelulosa:

La dosis del CMC, que se utilizó en este trabajo fue de 1,5 y 2 g. por cada 3 litros.

### Cuadro N° 3 Concentraciones de Carboximetilcelulosa y Colorante Amarillo huevo.

Concentraciones de CMC. (Carboximetilcelulosa)		Concentraciones de Colorante	
Concentración N° 1 de CMC.(Carboximetilcelulosa)	1,5 g	Colorante N° 1	0,1 g
Concentración N° 2 de CMC (Carboximetilcelulosa)	2 g	Colorante N° 2	0,2 g

### 3.4.8 Incrementado:

Se le hecha el colorante al zumo y se lo mezcla, luego agregar el Carboximetilcelulosa en una olla con 1 litro de zumo y se lo calienta unos 10 seg. y luego se lo licúa para que se diluya por completo.

### 3.4.9 Llenado a la Botella:

Después de lavar y desinfectar las botellas, se procedió al respectivo llenado de cada botella con el jugo de naranja y el tapado de la botella

#### **3.4.10 Sellado:**

Se colocó la tapa manualmente mediante el sellador correspondiente.

#### **3.4.11 Pasteurización:**

El jugo recibió un tratamiento térmico de 90 °C durante 10 minutos y el segundo de 15 minutos, y el tercero de 20 minutos (pasteurización).

Una vez transcurrido el tiempo, la operación se completó con el enfriamiento.

#### **3.4.12 Enfriamiento y Almacenamiento:**

El jugo de naranja se sometió a un único proceso de pasteurización y enfriamiento inmediato, que asegure la eliminación de microorganismos e inactive las enzimas presentes en la fruta, facilitando la conservación del zumo.

El zumo enfriado se almacenó en un lugar fresco y oscuro sin luminosidad

#### **3.4.13 Análisis de Aceptabilidad:**

Mediante prueba sensorial se evaluaron la aceptabilidad del producto elaborado, en términos de calidad y preferencia.

#### **3.4.14 Procedimiento del Análisis Sensorial:**

La Evaluación sensorial se realizó en fecha 19 de marzo del 2014 en las instalaciones del laboratorio de Fruticultura, de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" donde 10 cateadores no entrenados evaluaron 7 conservas.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Significados de Términos

Conteo = Número de

Catadores.

Fi = Frecuencia Absoluta.

Fiac = Frecuencia Absoluta Acumulada.

Fr = Frecuencia Relativa.

F% = Frecuencia Porcentual.

#### 4.1 TRATAMIENTOS # 1 = D<sub>0</sub>C<sub>0</sub>P<sub>1</sub>

##### 4.1.1 Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

D<sub>0</sub>: dosis de 0 g. litro de CMC. 0

C<sub>0</sub>: 0 g. Litro de colorante. 0

P<sub>1</sub>: Tiempo de 10 min. De pasteurización 1

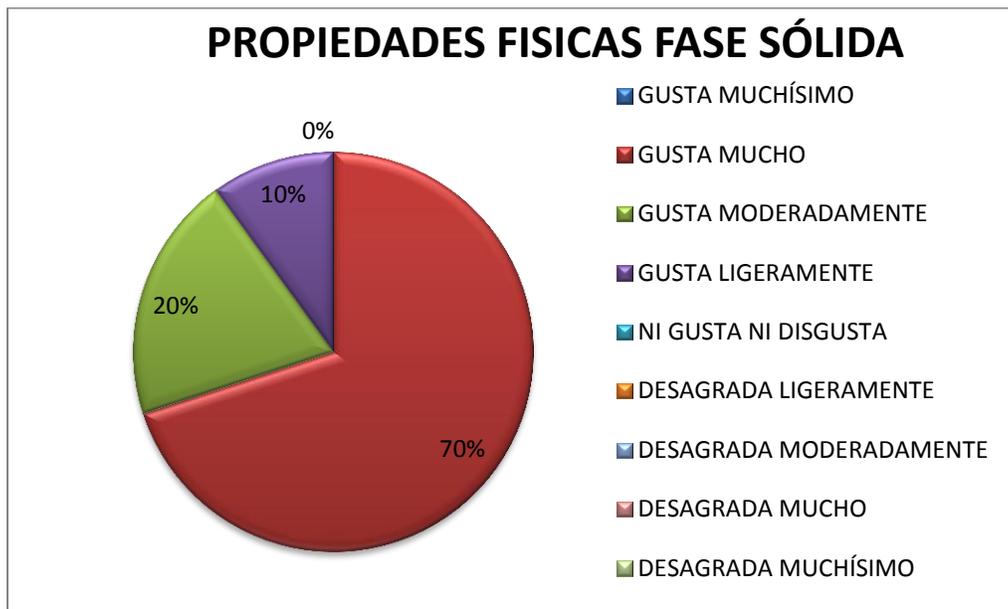
**Cuadro N° 4. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo		0	0	0	0
2	Gusta mucho	IIIIII	7	7	0,7	70
3	Gusta moderadamente	II	2	9	0,2	20
4	Gusta ligeramente	I	1	10	0,1	10
5	Ni gusta ni disgusta		0	10	0	0
6	Desagrada ligeramente		0	10	0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0	0
	Σ		10	76	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores, no entrenados el 70% mostraron su preferencia con la variable 2 que corresponde a gusta mucho, 2 catadores mostraron su preferencia con la variable 3 que corresponde a un porcentaje del 20% pertenece a la variable gusta moderadamente, un catador inclinó su preferencia hacia la variable 4 con un porcentaje del 10% pertenece a la variable gusta ligeramente, y el resto de las variables no fueron tomadas en cuenta por ningún catador.

**GRÁFICA N° 1**



En esta gráfica de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta las variables Gusta Muchísimo, Ni Gusta ni Disgusta, Desagrada Ligeramente, Desagrada Moderadamente, Desagrada Mucho, Desagrada Muchísimo el 10% se inclinó por la variable Gusta Ligeramente, el 20% por la variable Gusta Moderadamente, y el 70% por la variable Gusta Mucho.

En este sentido los 10 catadores dieron su degustación de manera particular mediante las variables que se dio en las encuestas que ellos tenían que calificar, y de las encuestas se sacó un promedio de los 10 catadores no entrenados para saber cual de las variables tiene mayor gusto (puntaje) y en esta gráfica se demuestra que, les gustó moderadamente, por que el dulce y la acidez del jugo fue agradable al paladar.

**Cuadro N° 5. PROPIEDADES FÍSICAS**  
**(Rango mínimo 1 – 5; Rango máximo 5 – 10)**

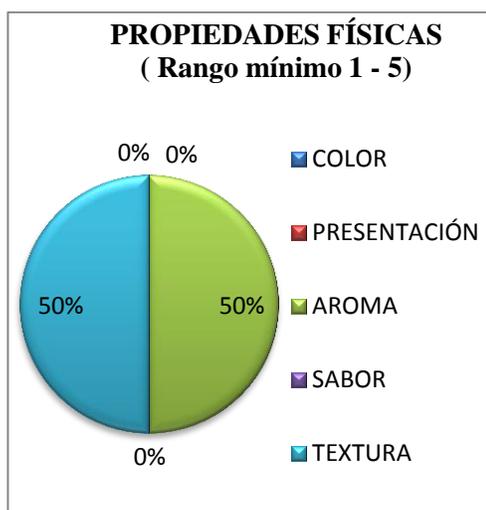
N°	Variables	1 → 5	Fi	Fiac	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color		0	0	0,0	0	6,6,6,7,7,7,8,8,8	10	0,2	20
2	Presentación		0	0	0,0	0	6,7,7,7,7,7,8,8,8	10	0,2	20
3	Aroma	4	1	1	0,5	50	6,6,7,7,7,7,8,8,8	9	0,2	20
4	Sabor		0	1	0,0	0	6,6,7,7,7,7,8,8,9,9	10	0,2	20
5	Textura	5	1	2	0,5	50	6,6,6,6,6,6,6,6,8	9	0,2	20
	Σ		2	4	1	100		48	1	100

FUENTE.- Elaboración Propia.

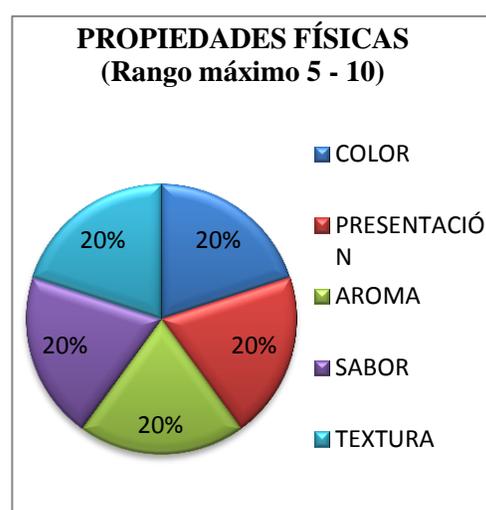
En el cuadro de frecuencias observamos en el rango de 1 a 5 que de los 10 catadores no entrenados 2 dividieron su preferencia por las variables 3 y 5 que son Aroma y textura con un valor porcentual del 50% cada variable, y por último ningún catador mostró su preferencia por las variables 1, 2 y 4 que corresponde a color, presentación y sabor.

En el rango de 5 a 10 observamos que los 10 catadores no entrenados dividieron su preferencia por todas las variables con valor porcentual del 20% cada una de ellas.

**GRÁFICA N° 2**



**GRÁFICA N° 3**



En esta gráfica circular del rango mínimo 1 -- 5 se aprecia que de los 10 catadores no entrenados ninguno calificó a las variables Color , Presentación y Sabor, el 50% de los catadores mostraron su preferencia por la variable Aroma y Textura con el mismo porcentaje.

En la gráfica del rango máximo 5 – 10 se observa que de los 10 catadores no entrenados el 20% dividieron su preferencia de forma homogénea con un porcentaje del 20% cada variable que son Color, Presentación, Aroma, Sabor y Textura.

#### 4.1.2 Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

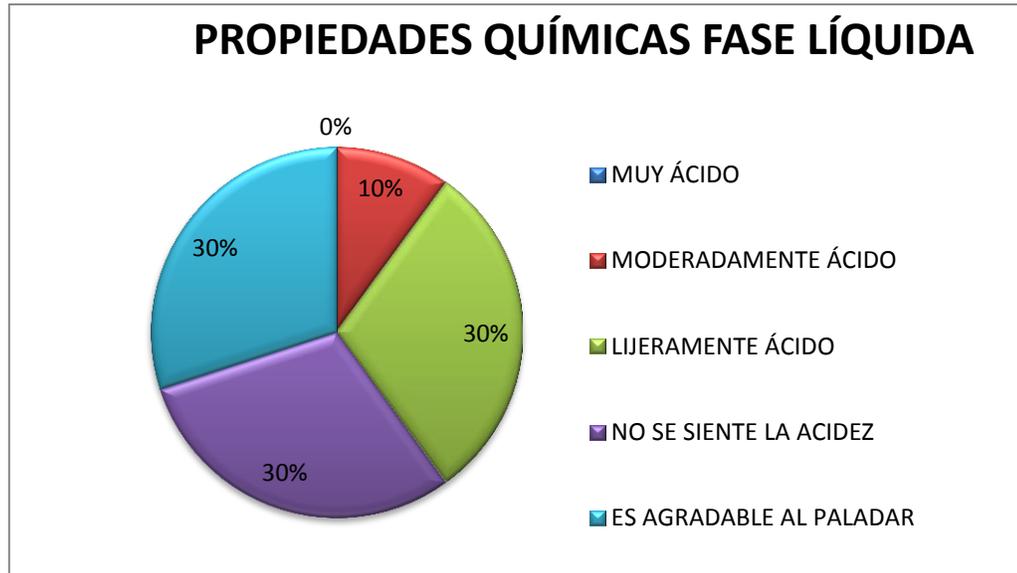
**Cuadro N° 6 Acidez**

N°	Variabes	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido		0	0	0	0
2	Moderadamente ácido	I	1	1	0,1	10
3	Ligeramente ácido	III	3	4	0,3	30
4	No se siente la acidez	III	3	7	0,3	30
5	Es agradable al paladar	III	3	10	0,3	30
	$\Sigma$		10	22	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados 9 dividieron su preferencia con la variable 3,4, y 5 que corresponde a ligeramente ácido, no se siente la acidez, y es agradable al paladar con un valor porcentual del 30% cada una de ellas, 1 catador se inclinó por la variable 2 que es de moderadamente ácido que corresponde a un 10% y por último ningún cateador mostro su preferencia por la variable 1 que corresponde a muy ácido.

**GRÁFICA N° 4**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno de los catadores tomó en cuenta la variable muy ácido, el 10% se inclinaron por la variable moderadamente ácido, el 30% de los catadores no entrenados se vincularon por la variable es Agradable al Paladar, como también de la variable No se siente la acidez y la variable Ligeramente Ácido se presenta con el mismo porcentaje.

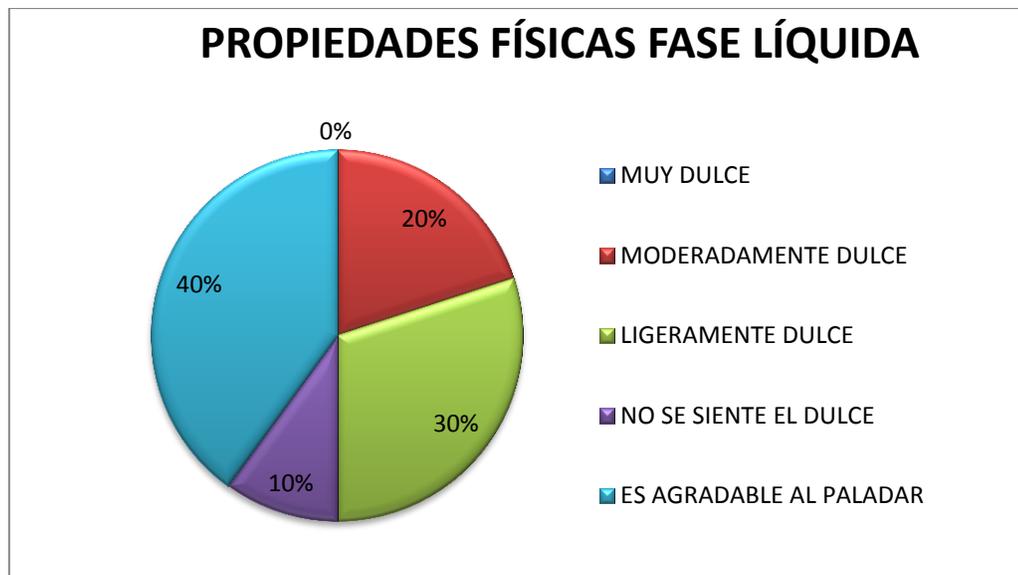
**Cuadro N° 7 Dulzor**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0	0
2	Moderadamente dulce	II	2	2	0,2	20
3	Ligeramente dulce	III	3	5	0,3	30
4	No se siente el dulce	I	1	6	0,1	10
5	Es agradable al paladar	III	4	10	0,4	40
	Σ		10	23	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 40% mostraron su preferencia con el número de variable 5 que pertenece a la variable Es Agradable al Paladar, 3 catadores mostraron su preferencia a la variable 3 que pertenece a la variable, Ligeramente Dulce, 2 catadores mostraron su preferencia a la variable 2 que pertenece a Moderadamente Dulce y un catador se inclinó a la variable 4 que es No se Siente el Dulce, y por último ningún catador mostró su preferencia por la variable 1 que corresponde a Muy Dulce.

**GRÁFICA N° 5**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Muy Dulce, el 10% de los catadores no entrenados prefirió la variable No se Siente el Dulce, y el 20% dieron preferencia a la variable Moderadamente Dulce, y el 30% de catadores no entrenados dieron preferencia a la variable Ligeramente Dulce, y por último un catador se inclinó por la variable Es agradable al paladar que tiene un porcentaje del 40%.

Porque son 10 catadores y cada catador dio su preferencia mediante las variables que se dio en las encuestas que ellos tenían que llenar, y de las encuestas se sacó un promedio de los 10 catadores no entrenados para saber cual de las variables tienen mayor gusto (puntaje) y en esta gráfica se muestra que el dulce es agradable al paladar.

#### 4.2 TRATAMIENTO # 2 = $D_0C_0P_2$

##### 4.2.1 Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

$D_0$ : dosis de 0 g. litro de CMC. 0

$C_0$ : 0 g. Litro de colorante. 0

$P_2$ : Tiempo de 15 min. de pasteurización 2

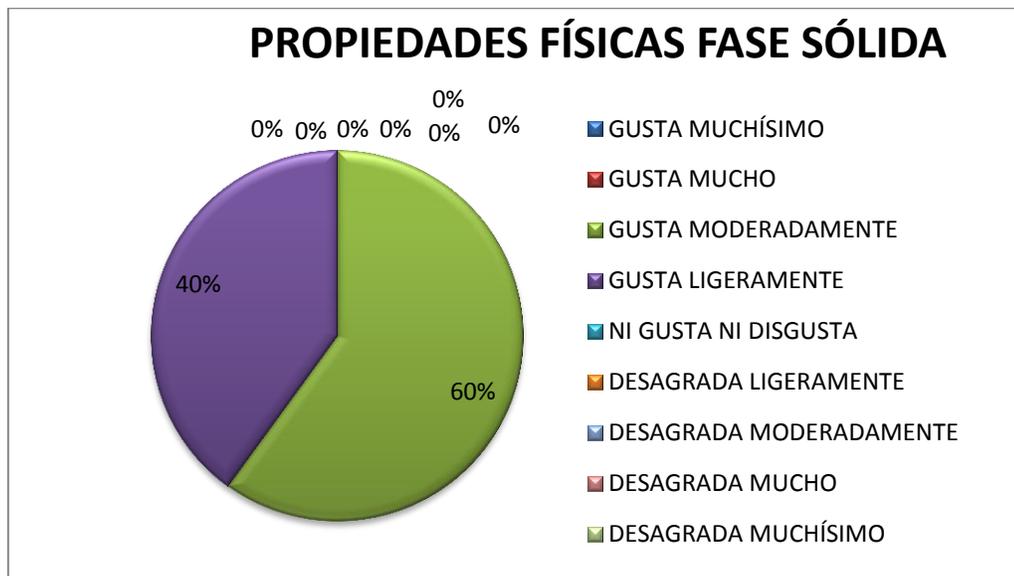
**Cuadro N° 8. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo		0	0	0,0	0
2	Gusta mucho		0	0	0,0	0
3	Gusta moderadamente	IIIIII	6	6	0,6	60
4	Gusta ligeramente	IIII	4	10	0,4	40
5	Ni gusta ni disgusta		0	10	0,0	0
6	Desagrada ligeramente		0	10	0,0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0,0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0,0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0,0	0
	$\Sigma$		<b>10</b>	66	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias se observa que de los 10 catadores no entrenados el 60% mostraron su preferencia con la variable 3 que corresponde a la de Gusta Moderadamente, 4 catadores se inclinaron por la variable 4 que es Gusta Ligeramente, que corresponde a un 40% y por último el resto de las variables no fueron tomadas en cuenta por ningún catador.

**GRÁFICA N° 6**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores ninguno tomó en cuenta las variables, Gusta Muchísimo, Gusta Mucho, Ni Gusta Ni Disgusta, Desagrada Ligeramente, Desagrada Moderadamente, Desagrada Mucho, Desagrada Muchísimo, el 40% de los catadores no entrenados se inclinaron por la variable Gusta Ligeramente, y el 60% de los catadores no entrenados mostraron su preferencia por la variable Gusta Moderadamente.

**Cuadro N° 9. PROPIEDADES FÍSICAS**  
**(Rango mínimo 1 – 5; Rango máximo 5 - 10)**

N°	Variables	1 → 5	Fi	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color		0	0	0	6,6,6,7,7,7,7,7,7,7	10	0,3	30
2	Presentación	4	1	0,7	7	6,6,7,7,7,7,7,8	9	0,3	30
3	Aroma	3,3,4,5,5	5	0,33	33	6,6,7,7,8	5	0,1	10
4	Sabor	4,4,5,5	4	0,27	27	6,6,6,7,7,8	6	0,2	20
5	Textura	4,5,5,5,5	5	0,33	33	6,6,6,7,7	5	0,1	10
	Σ		15	1	100		35	1	100

FUENTE: Elaboración Propia.

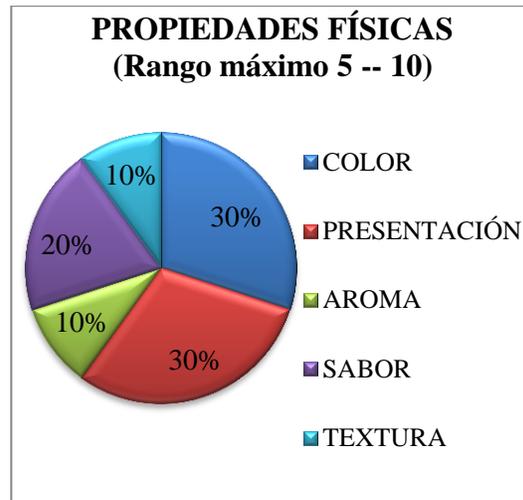
En el cuadro de frecuencias observamos en el rango mínimo de 1 a 5 que de los 10 catadores no entrenados dividieron su preferencia por las variables 3 y 5 que corresponden a la variable de Aroma y Textura con un porcentual del 33% cada variable, 4 catadores no entrenados dieron su preferencia por la variable 4 que es Sabor, corresponde a un porcentual de 27% y un catador se inclinó por la variable 2 que es la de presentación que corresponde a un 7% y por último ningún catador mostró su preferencia por la variable 1 que corresponde a color.

En el rango máximo de 5 a 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados, dividieron su preferencia por las variables 1 y 2 que corresponde a la variable color y presentación, con un porcentual de 30% cada una de ellas, y 6 dieron su preferencia por la variable 4 que corresponde a Sabor, con un porcentual de 20%, y 2 se inclinaron por la variable 3 y 5 que es de presentación que equivale a un valor porcentual del 10% cada una de ellas.

**GRÁFICA N° 7**



**GRÁFICA N° 8**



En esta gráfica circular del rango mínimo de 1 – 5 se aprecia que de los 10 catadores no entrenados ninguno se inclinó por la variable Color, el 7 % de los 10 catadores no entrenados mostraron preferencia por la variable Presentación, el 27% de los catadores mostraron preferencia por la variable Sabor, y por último un 33% se inclinaron por la variable Aroma y Textura con un mismo porcentaje.

En la gráfica del rango máximo de 5 – 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados el 10% de los catadores no entrenados mostraron su preferencia por la variable Aroma y Textura con el mismo porcentual, el 20% de catadores no entrenados mostraron preferencia por la variable Sabor, el 30% mostraron su preferencia por la variable Presentación y Color.

#### 4.2.2 Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

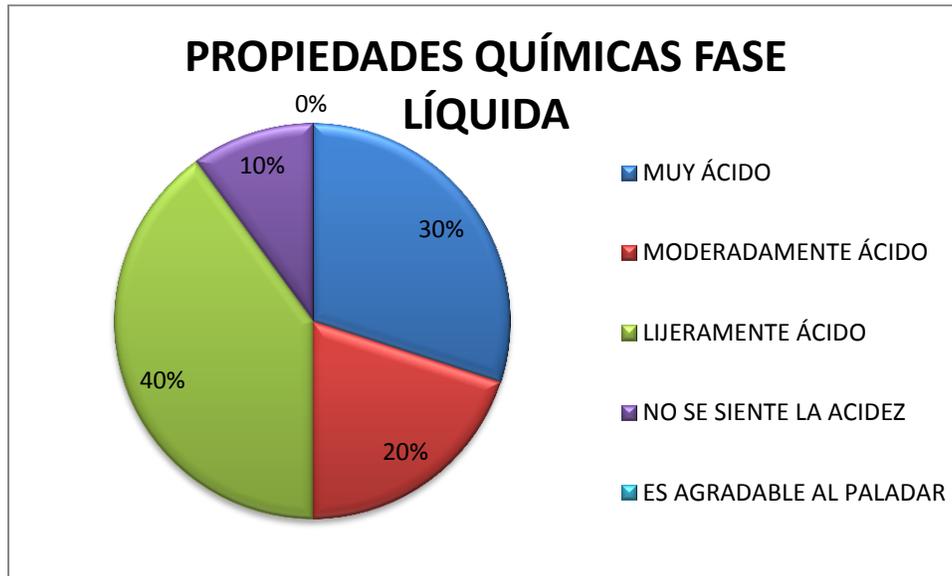
**Cuadro N° 10 Acidez**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido	III	3	3	0,3	30
2	Moderadamente ácido	II	2	5	0,2	20
3	Ligeramente ácido	III	4	9	0,4	40
4	No se siente la acidez	I	1	10	0,1	10
5	Es agradable al paladar		0	10	0,0	0
	$\Sigma$		<b>10</b>	37	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En este cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 40% mostraron su preferencia con la variable 3 que corresponde a Ligeramente Ácido, y 3 catadores no entrenados dieron su preferencia a la variable 1 que corresponde a Muy Ácido con un porcentual de 30%, 2 catadores dieron su preferencia a la variable 2 que corresponde a la variable Moderadamente Ácido con un porcentual de 20%, 1 catador se inclinó por la variable 4 que es No se Siente la Acidez que corresponde a un porcentual de 10%, y por último ningún cateador mostró su preferencia por la variable 5 que corresponde a la variable Es Agradable al Paladar.

**GRÁFICA N° 9**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Es Agradable al Paladar, el 10% de los catadores prefirió la variable No se Siente la Acidez, y el 20% de los catadores mostraron preferencia a la variable Moderadamente Ácido, el 30% de los catadores dieron preferencia a la variable Muy Ácido, y el 40% de los catadores dieron preferencia a la variable Ligeramente Ácido.

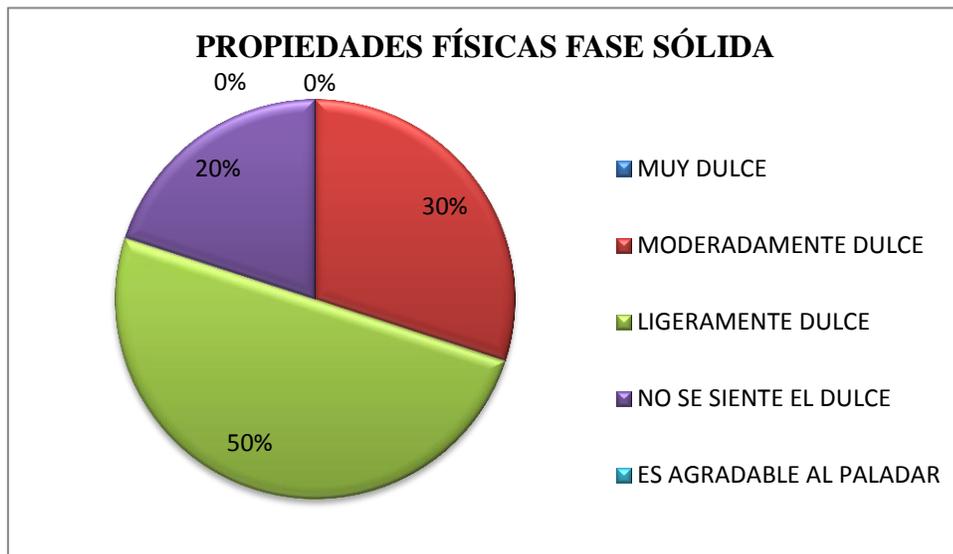
**Cuadro N° 11 Dulzor**

N°	Variabes	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0	0
2	Moderadamente dulce	III	3	3	0,3	30
3	Ligeramente dulce	IIII	5	8	0,5	50
4	No se siente el dulce	II	2	10	0,2	20
5	Es agradable al paladar		0	10	0,0	0
	$\Sigma$		<b>10</b>	31	1	100

FUENTE: Elaboración Propia.

En el cuadro de frecuencia observamos que de los 10 catadores no entrenados el 50% mostraron su preferencia con la variable 3 que corresponde a Ligeramente Dulce, 3 catadores dieron preferencia a la variable 2 que corresponde a Moderadamente Dulce con un porcentual de 30%, 2 dieron preferencia a la variable 4 que es No se Siente el Dulce con un porcentual de 20%, y por último ningún cateador mostró preferencia por las variables 1 y 5 que corresponde a la variable Muy Dulce y Es Agradable al Paladar.

**GRÁFICA N° 10**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta a la variable Muy Dulce y Es Agradable al Paladar, el 20% de los catadores dieron preferencia a la variable No se Siente el Dulce, el 30% de catadores se inclinaron por la variable Moderadamente Dulce, y el 50% de los catadores no entrenados dieron preferencia a la variable Ligeramente Dulce.

De los 10 catadores no entrenados se sacó un promedio mediante las encuestas que tenían que calificar cada catador, y cada catador dio su preferencia a la muestra que mas le gustó.

### 4.3. TRATAMIENTO # 3 = D<sub>0</sub>C<sub>0</sub>P<sub>3</sub>

#### 4.3.1. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

D<sub>0</sub>: dosis de 0 g. litro de CMC. 0

C<sub>0</sub>: 0 g. Litro de colorante. 0

P<sub>3</sub>: Tiempo de 20 min. de pasteurización 3

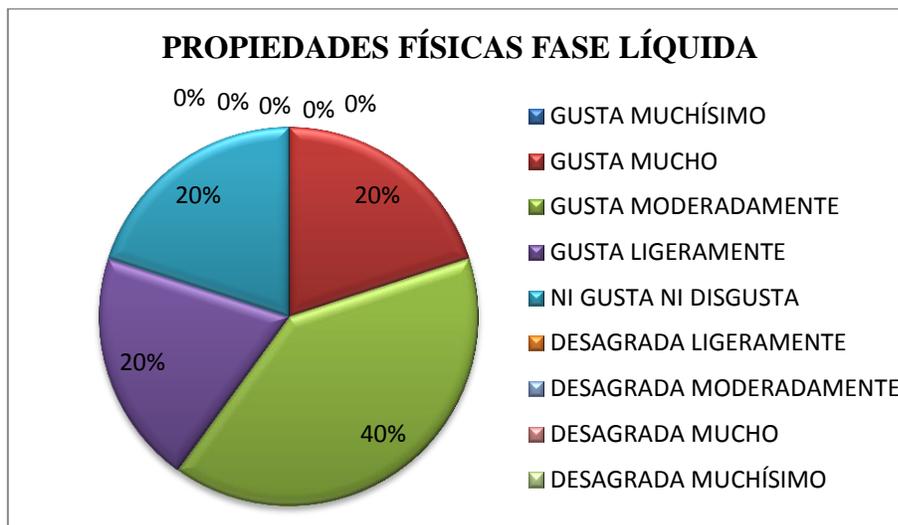
**Cuadro N° 12. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo		0	0	0,0	0
2	Gusta mucho	II	2	2	0,2	20
3	Gusta moderadamente	III	4	6	0,4	40
4	Gusta ligeramente	II	2	8	0,2	20
5	Ni gusta ni des gusta	II	2	10	0,2	20
6	Desagrada ligeramente		0	10	0,0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0,0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0,0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0,0	0
	Σ		10	66	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencia observamos que de los 10 catadores no entrenados el 40% mostraron su preferencia con la variable 3 que corresponde a Gusta Moderadamente, 6 catadores dividieron su preferencia entre la variable 2, 4 y 5 que corresponde a un porcentaje de 20% cada una de ellas, y por último ningún catador mostró su preferencia por las demás variables.

**GRÁFICA N° 11**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta las variables Gusta Muchísimo, Desagrada Ligeramente, Desagrada Moderadamente, Desagrada Mucho, Desagrada Muchísimo, el 20% de los catadores mostraron su preferencia por la variable Gusta Mucho, Gusta Ligeramente, Ni Gusta Ni Disgusta, y por último el 40% se inclinaron por la variable Gusta Moderadamente.

**Cuadro N° 13. PROPIEDADES FÍSICAS**

**(Rango mínimo 1 – 5; Rango máximo 5 - 10)**

N°	Variabes	1 → 5	Fi	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color		0	0	0	6,7,7,7,7,7,7,7,8	10	0,3	30
2	Presentación	4	1	0,06	6	6,6,7,7,7,7,7,8	9	0,3	30
3	Aroma	2,4,4,5,5	5	0,31	31	6,7,7,8,8	5	0,1	10
4	Sabor	4,4,4,5	4	0,25	25	6,6,6,7,8,8	6	0,2	20
5	Textura	4,4,5,5,5,5	6	0,38	38	6,6,6,7	4	0,1	10
	Σ		16	1	100		34	1	100

FUENTE: Elaboración Propia.

En el cuadro de frecuencia observamos en el rango mínimo de 1 a 5 que de los 10 catadores no entrenados el 38% calificaron a la variable 5 que corresponde a textura, 6 dieron preferencia a la variable 3 que es Aroma con un porcentual de 31%, y 4 catadores dieron preferencia a la variable 4 que es Sabor con un porcentual de 25%, 1 catador se inclinó por la variable 2 que corresponde a presentación con un porcentual 6%, y por último ningún catador mostró preferencia por la variable 1 que corresponde a color.

En el rango máximo de 5 a 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados dieron preferencia a la variable 1 y 2 que corresponde a Color y Presentación con un porcentual de 30% cada una, 6 catadores mostraron preferencia por la variable 4 que corresponde a Sabor con un porcentual de 20%, 9 catadores dividieron su preferencia por la variable 3 y 5 que corresponde a Aroma y Textura con un porcentual de 10% cada una de ellas.

**GRÁFICA N° 12**



**GRÁFICA N° 13**



En esta gráfica circular del rango mínimo de 1 – 5 se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno calificó a la variable Color, el 6% de los catadores mostraron preferencia por la variable Presentación, y el 25% de los catadores mostraron preferencia por la variable Sabor, el 31% demostraron su preferencia por la variable Aroma, y el 38% de los catadores se inclinaron por la variable Textura.

En la grafica del rango máximo de 5 – 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados el 10% de los catadores mostraron su preferencia por la variable Aroma y Textura, el 20% de los catadores no entrenados se inclinaron por la variable Sabor, y por último el 30% de catadores mostraron preferencia por la variable Color y Presentación.

#### 4.3.2. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

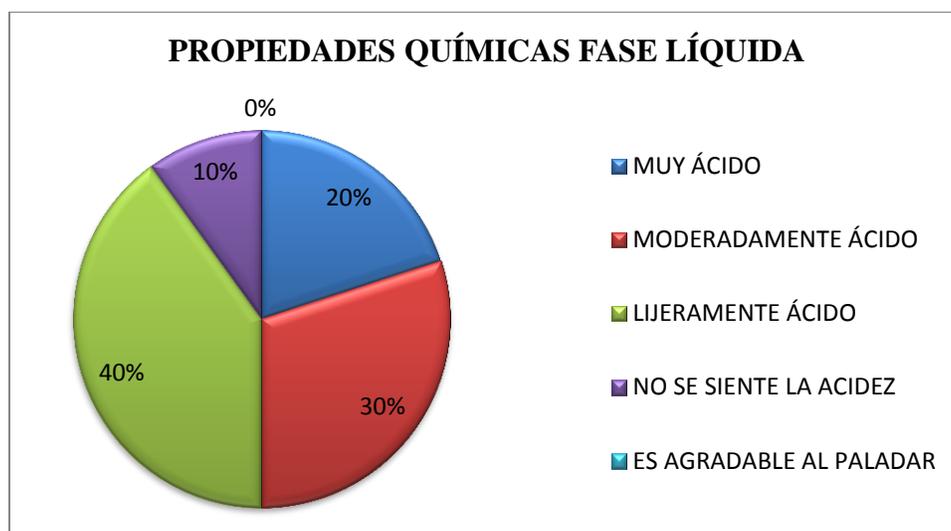
**Cuadro N° 14 Acidez**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido	II	2	2	0,2	20
2	Moderadamente ácido	III	3	5	0,3	30
3	Ligeramente ácido	III	4	9	0,4	40
4	No se siente la acidez	I	1	10	0,1	10
5	Es agradable al paladar		0	10	0,0	0
	Σ		10	36	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados 4 catadores mostraron preferencia por la variable 3 que corresponde a Ligeramente Ácido con un porcentual de 40%, y 3 dieron preferencia a la variable 2 que corresponde a Moderadamente Ácido con un porcentual de 30%, 2 catadores prefirieron la variable 1 que corresponde a Muy Ácido con un porcentual de 20%, y un catador se inclinó a la variable 4 que corresponde a No se Siente la Acidez con un porcentual 10%, y por último ningún cateador mostró preferencia por la variables 5.

**GRÁFICA N° 14**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno se inclinó por la variable Es Agradable al Paladar, el 10% de los catadores se inclinaron por la variable No Se Siente la Acidez, y el 20% de los catadores dieron preferencia a la variable Muy Ácido, el 30% de los catadores prefirieron a la variable Moderadamente Ácido, y por último el 40% de catadores mostraron su preferencia por la variable Ligeramente Ácido.

**Cuadro N° 15 Dulzor**

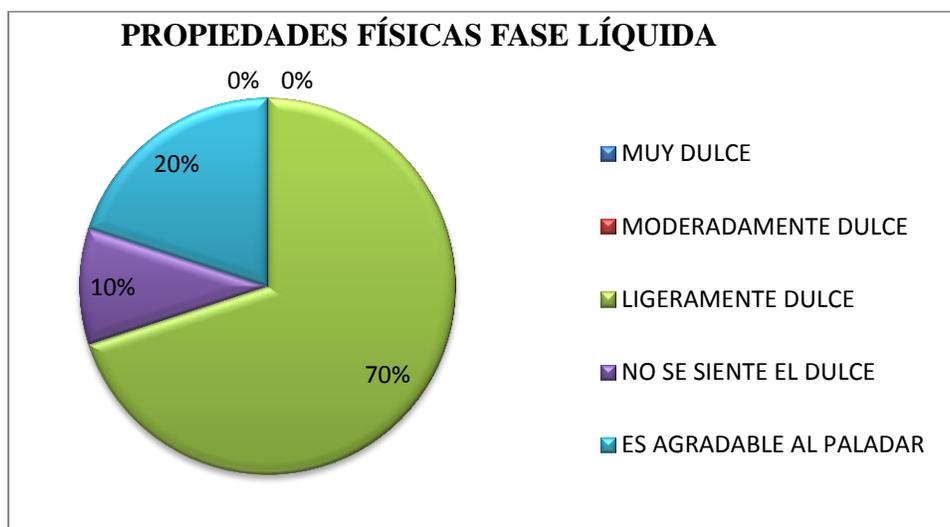
N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0,0	0
2	Moderadamente dulce		0	0	0,0	0
3	Ligeramente dulce	IIIIII	7	7	0,7	70
4	No se siente el dulce	I	1	8	0,1	10
5	Es agradable al paladar	II	2	10	0,2	20
	Σ		10	25	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En este cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados 7 catadores mostraron su preferencia por la variable 3 que corresponde a Ligeramente Dulce con un valor porcentual 70%, 2 catadores mostraron preferencia por la variable 5 que corresponde a Es Agradable al Paladar con un porcentual del 20%, un catador dio preferencia a la variable 4 que corresponde a No se Siente el Dulce con un porcentual de 10%, y por último ningún catador se inclinó por las variables 1 y 2.

De 10 catadores no entrenados se sacó un promedio de las encuestas que tenían que calificar en el cateo, y cada catador tenía que determinar cual de las variables le agradaba más y en éste cuadro se demuestra que 7 catadores inclinaron su gusto por la muestra numero tres "Con relación al dulzor del Producto".

**GRÁFICA N° 15**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta a las variables Muy Dulce y Moderadamente Dulce, el 10% de los catadores mostraron preferencia a la variable No Se Siente el Dulce, el 20% de los catadores dieron preferencia a la variable Es Agradable al Paladar, y por último el 70% de catadores prefirieron a la variable Ligeramente Dulce.

#### 4.4. TRATAMIENTO # 4 = D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>P<sub>1</sub>

##### 4.4.1. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

D<sub>1</sub>: dosis de 1,5 g. litro de CMC. 1

C<sub>1</sub>: 0,1 g. Litro de colorante. 1

P<sub>1</sub>: Tiempo de 10 min. de pasteurización 1

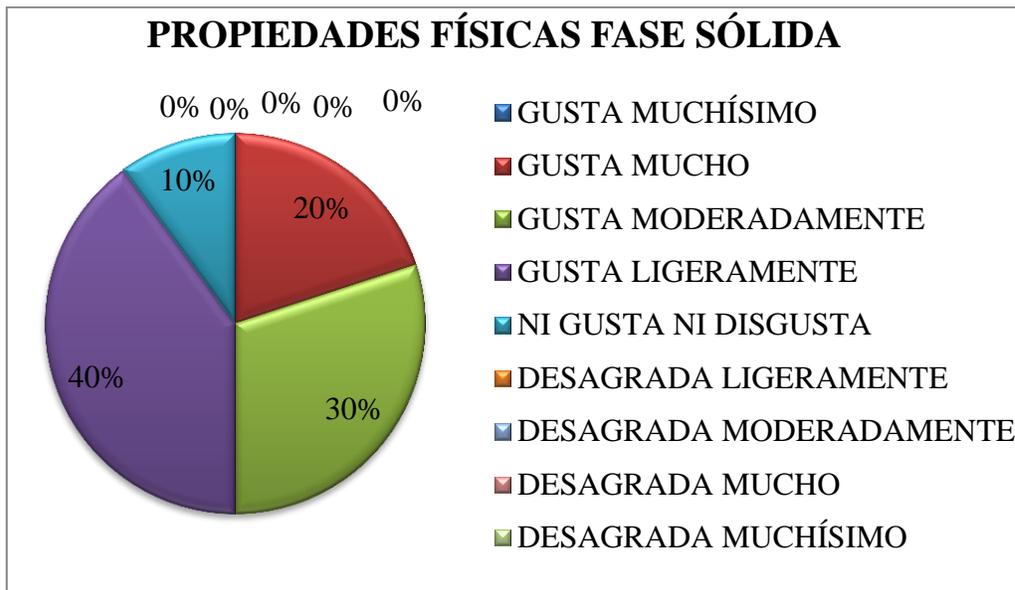
**Cuadro N° 16. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo		0	0	0	0
2	Gusta mucho	II	2	2	0,2	20
3	Gusta moderadamente	III	3	5	0,3	30
4	Gusta ligeramente	III	4	9	0,4	40
5	Ni gusta ni disgusta	I	1	10	0,1	10
6	Desagrada ligeramente		0	10	0,0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0,0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0,0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0,0	0
	Σ		10	66	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias se observa que de los 10 catadores no entrenados el 40% mostraron su preferencia por la variable 4 que corresponde a Gusta Ligeramente con un valor porcentual del 40%, 3 catadores no entrenados mostraron preferencia por la variable 3 que corresponde a Gusta Moderadamente con un porcentual de 30%, 2 catadores dieron preferencia a la variable 2 que corresponde a Gusta Mucho con un valor porcentual de 20%, un catador dio preferencia a la variable 5 que corresponde Ni Gusta ni Degusta con un porcentual de 10%, y por último el resto de las variables no fueron tomadas en cuenta por ningún catador.

**GRÁFICA N° 16**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta las variables Gusta Muchísimo, Desagrada Ligeramente, Desagrada Moderadamente, Desagrada Mucho y Desagrada Muchísimo, el 10% de los catadores se inclinó por la variable Ni Gusta Ni Disgusta, el 20% de catadores mostraron preferencia por la variable Gusta Mucho, y el 30% de los catadores no entrenados se inclinaron por la variable Gusta Moderadamente.

**Cuadro N° 17. Propiedades Físicas**  
(Rango mínimo 1 – 5; Rango máximo 5 - 10)

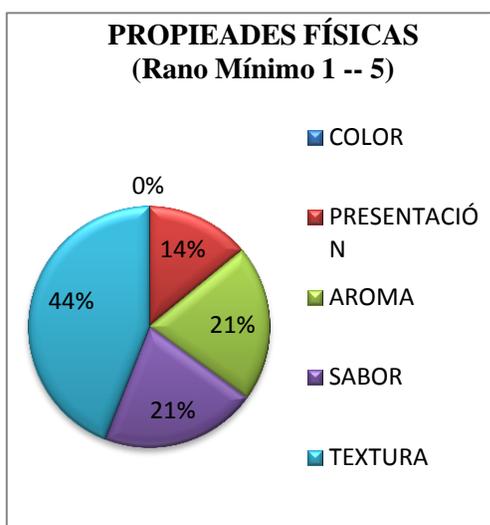
N°	Variables	1 → 5	Fi	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color		0	0	0	6,6,6,7,7,7,7,7,9	10	0,3	30
2	Presentación	4,4	2	0,14	14	6,6,7,7,7,7,7,8	8	0,2	20
3	Aroma	3,4,5	3	0,21	21	6,6,7,7,8,8,8	7	0,2	20
4	Sabor	4,5,5	3	0,21	21	6,6,7,7,7,7,8	7	0,2	20
5	Textura	5,5,5,5,5,5	6	0,44	44	6,6,7,8	4	0,1	10
	Σ		14	1	100		36	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

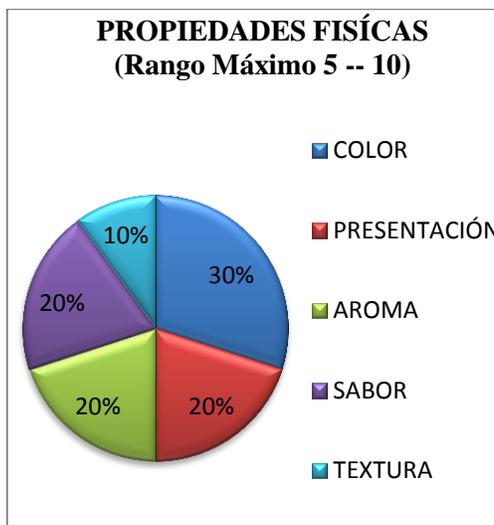
En el cuadro de frecuencias observamos en el rango de 1 a 5 que de los 10 catadores no entrenados el 44% mostraron preferencia con la variable 5 que corresponde a Textura, 6 catadores dividieron su preferencia por las variables 3 y 4 que es Aroma y Sabor con un valor porcentual de 21% cada una de ellas, 1 catador mostró preferencia por la variable 2 que corresponde a Presentación con un porcentual de 14%. y por último ningún catador mostró preferencia por la variable 1 que corresponde a color.

En el rango máximo de 5 a 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados el 30% de catadores calificaron a la variable 1 que es Color, 3 catadores dividieron su preferencia por las variables 2, 3 y 4 que es Presentación, Aroma y Sabor con un porcentual de 20% cada una de ellas, y finalmente 1 catador se inclino a la variable 5 que corresponde a Textura con un valor porcentual de 10%.

**GRÁFICA N° 17**



**GRÁFICA N° 18**



En esta gráfica circular del rango mínimo de 1 – 5 se aprecia que de los 10 catadores no entrenados ninguno calificó a la variable Color, el 14% de los catadores mostraron su preferencia por la variable Presentación, el 21% de los catadores no entrenados se inclinaron por la variable Aroma y Sabor con el mismo porcentaje, y el 44% de catadores dieron preferencia a la variable Textura.

En la Gráfica del rango máximo de 5 – 10 observamos que los 10 catadores no entrenados el 10% de los catadores dieron preferencia a la variable Textura, y el 20% de los catadores mostraron preferencia por las variables que son Presentación, Aroma y Sabor con el mismo porcentaje, y el 30% se inclinaron por la variable Color.

#### 4.4.2. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

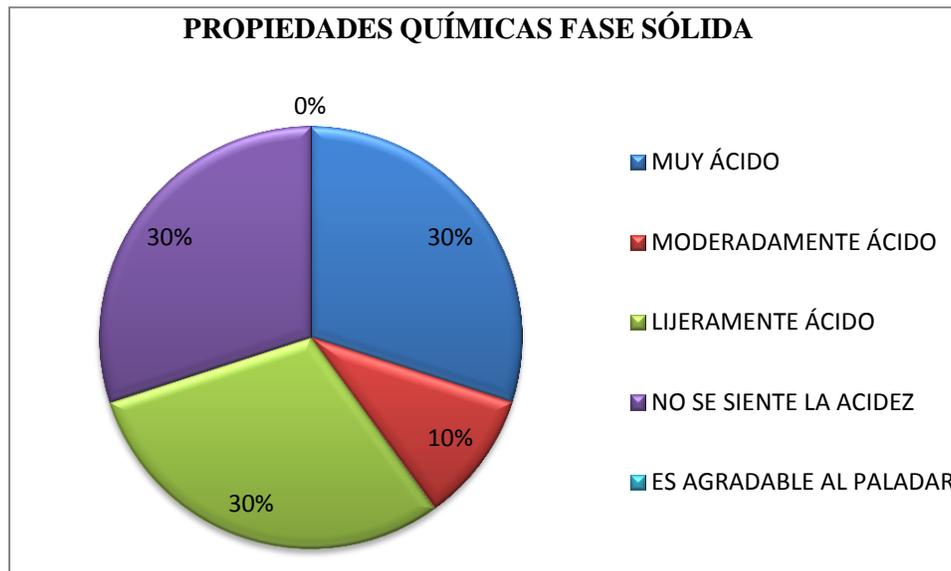
**Cuadro N° 18 Acidez**

N°	Variabes	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido	III	3	3	0,3	30
2	Moderadamente ácido	I	1	4	0,1	10
3	Ligeramente ácido	III	3	7	0,3	30
4	No se siente la acidez	III	3	10	0,3	30
5	Es agradable al paladar		0	10	0,0	0
	Σ		10	34	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En este cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados 9 catadores dividieron su preferencia por las variables 1, 3, y 4 que son las de Muy Ácido, Ligeramente Ácido y No se Siente la Acidez con un valor porcentual del 30% cada una de ellas, un catador dio preferencia a la variable 2 que corresponde a Moderadamente Ácido con un porcentual de 10%, y por último ningún catador mostró preferencia por la variable 5.

**GRÁFICA N° 19**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Es Agradable al Paladar, el 10% se inclinaron por la variable Moderadamente Ácido, el 30% de los catadores no entrenados se inclinaron por las variables Ligeramente Ácido, Muy Ácido y No Se Siente la Acidez con igual porcentaje.

**Cuadro N° 19 Dulzor**

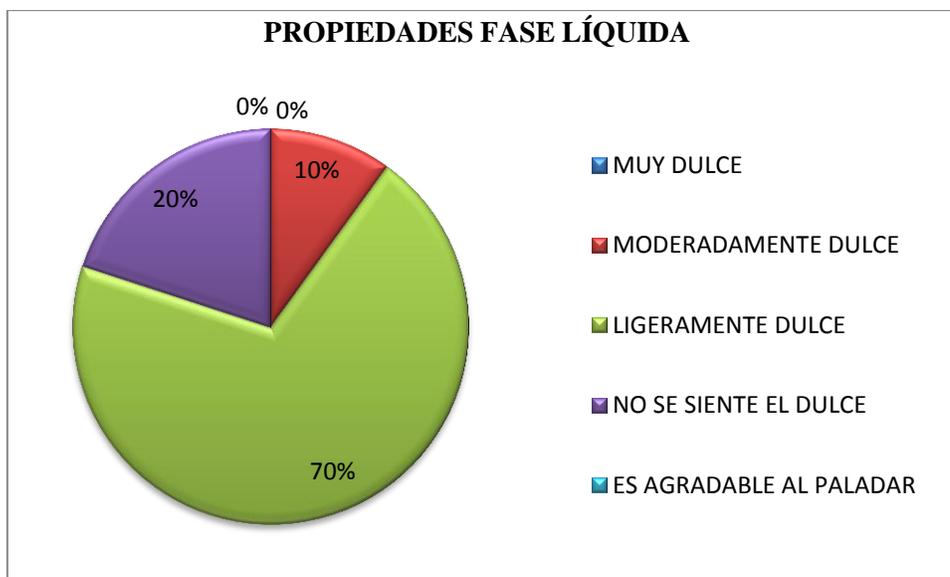
N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0	0
2	Moderadamente dulce	I	1	1	0,1	10
3	Ligeramente dulce	IIIIII	7	8	0,7	70
4	No se siente el dulce	II	2	10	0,2	20
5	Es agradable al paladar		0	10	0,0	0
	Σ		10	29	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 70% mostraron preferencia con el número de la variable 3 que pertenece a la variable Ligeramente Dulce, y 2 catadores dieron preferencia a la variable 4 que corresponde a No se Siente la Acidez con porcentual de 20%, un catador se inclino por la variable 2 que corresponde a Moderadamente Dulce con un 10%, y por último ningún catador mostró preferencia por la variable 1 y 5.

Ya que de los 10 catadores no entrenados se sacó un promedio de las encuestas que tenían que calificar en el cateo, y cada catador tenia que determinar cual de las variables le gustó más y en esta gráfica se demuestra que a 7 catadores les gustó la muestra número cuatro y para ellos el dulce es Agradable al Paladar.

**GRÁFICA N° 20**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Muy dulce y Es Agradable al Paladar, el 10% de los catadores prefirió la variable Moderadamente Dulce, el 20% de los catadores se inclinó por la variable no se siente el dulce, y por último el 70% de catadores se inclinó por la variable Ligeramente Dulce.

#### 4.5. TRATAMIENTO # 5 = D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>P<sub>2</sub>

##### 4.5.1. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

D<sub>1</sub>: dosis de 1,5 g. litro de CMC. 1

C<sub>1</sub>: 0,1 g. Litro de colorante. 1

2: Tiempo de 15 min. de pasteurización 2

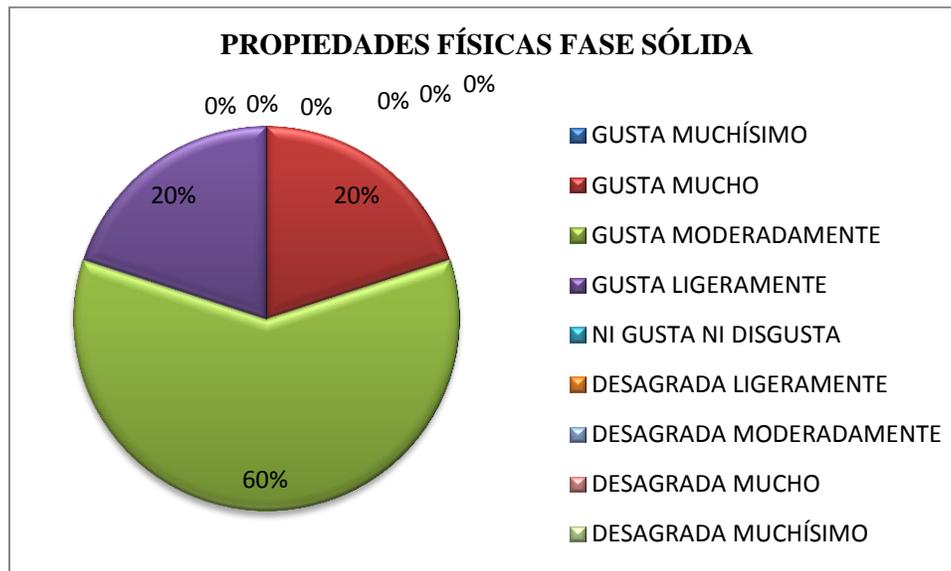
**Cuadro N° 20. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo		0	0	0	0
2	Gusta mucho	II	2	2	0,2	20
3	Gusta moderadamente	IIIIII	6	8	0,6	60
4	Gusta ligeramente	II	2	10	0,2	20
5	Ni gusta ni disgusta		0	10	0,0	0
6	Desagrada ligeramente		0	10	0,0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0,0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0,0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0,0	0
	Σ		10	70	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 60% mostraron preferencia por la variable 3 que corresponde a Gusta Moderadamente, y 4 catadores no entrenados dividieron su preferencia por las variables 2 y 4 que corresponde a Gusta Mucho y Gusta Ligeramente con un valor porcentual de 20% cada una de ellas, y por último el resto de las variables no fueron tomadas en cuenta por ningún catador no entrenado.

**GRÁFICA N° 21**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta las variables Gusta muchísimo, Ni gusta ni disgusta, Desagrada ligeramente, Desagrada moderadamente, Desagrada mucho y Desagrada muchísimo, el 20% de los catadores se inclinó por la variable gusta mucho y Gusta Ligeramente con el mismo porcentaje, el 60% de los catadores no entrenados se inclinó por la variable Gusta moderadamente.

**Cuadro N° 21. Propiedades Físicas**  
(Rango Mínimo 1 – 5; Rango Máximo 5 - 10)

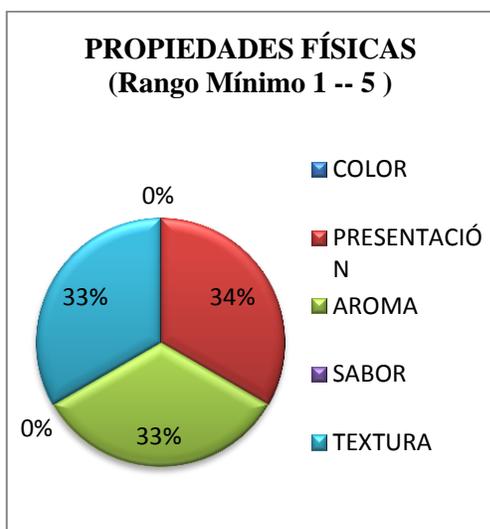
N°	Variables	1 → 5	Fi	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color		0	0	0	6,6,7,7,7,7,7,8,8	10	0,2	20
2	Presentación	4,5	2	0,33	33	6,7,7,7,7,8,9	8	0,2	20
3	Aroma	3,4	2	0,33	33	6,6,7,7,7,8,8	8	0,2	20
4	Sabor		0	0,00	0	6,6,7,7,7,7,8,8,8	10	0,2	20
5	Textura	5,5	2	0,33	33	6,6,6,7,7,7,7	8	0,2	20
	Σ		6	1	100		44	1	100

FUENTE: Elaboración Propia.

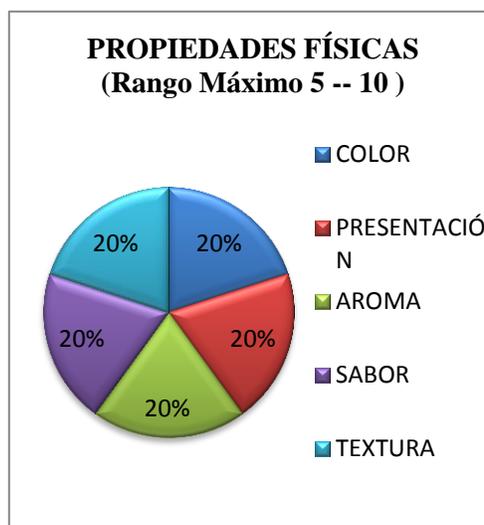
En el cuadro de frecuencias de propiedades físicas, se observó que en el rango mínimo fue de 1 a 5 que de los 10 catadores no entrenados 6 catadores dividieron su preferencia por las variables 2, 3 y 5 que corresponde a Presentación, Aroma y Textura con un valor porcentual del 33% cada una de ellas, y por último ningún catador se inclinó por las variables 1 y 4.

En el rango máximo de 5 a 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados dividieron su preferencia por todas las variables con un valor porcentual del 20% cada una de ellas.

**GRÁFICA N° 22**



**GRÁFICA N° 23**



En esta gráfica circular del rango 1 – 5 se aprecia que de los 10 catadores no entrenados ninguno calificó a la variable Color y Sabor, el 33% de los catadores mostraron su preferencia por la variable de Aroma y Textura cada una con el mismo valor porcentual, y el 34% de los catadores no entrenados calificaron Presentación.

En la Gráfica del rango 5 – 10 que de los 10 catadores no entrenados el 20% dividieron su preferencia de forma homogénea con un porcentaje del 20% en cada variable que son Color, Presentación, Aroma, Sabor y Textura.

#### 4.5.2. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

Cuadro N° 22 Acidez

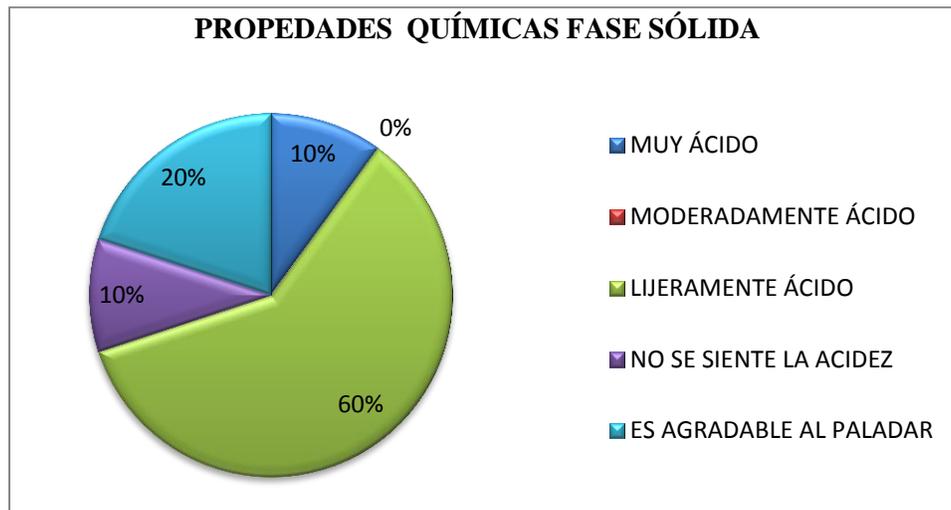
N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido	I	1	1	0,1	10
2	Moderadamente ácido		0	1	0,0	0
3	Ligeramente ácido	IIIIII	6	7	0,6	60
4	No se siente la acidez	I	1	8	0,1	10
5	Es agradable al paladar	II	2	10	0,2	20
	$\Sigma$		10	27	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 60% mostraron preferencia con la variable 3 que corresponde a Ligeramente Ácido, 2 catadores se inclinaron por la variable 5 que corresponde a Es Agradable al Paladar con un porcentual de 20%, 2 catadores dividieron su preferencia por las variables 1 y 4 que corresponde a Muy Ácido y No se Siente la Acidez con un porcentual de 10% cada una de ellas, y por último ningún catador se inclinó por la variable 2 que es Moderadamente Ácido.

Los 10 catadores no entrenados en las encuestas que procedieron a calificar en el cateo, cada catador definió cual de las variables le gustó más y en este cuadro se expresa que 4 catadores prefirieron "Moderadamente Dulce".

**GRÁFICA N° 24**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados el 10% se inclinaron por la variable Muy Ácido y No Se Siente la Acidez con el mismo porcentaje, el 20% se inclinaron por la variable Es Agradable al Paladar, y el 60% de catadores se inclinaron por la variable Ligeramente Ácido.

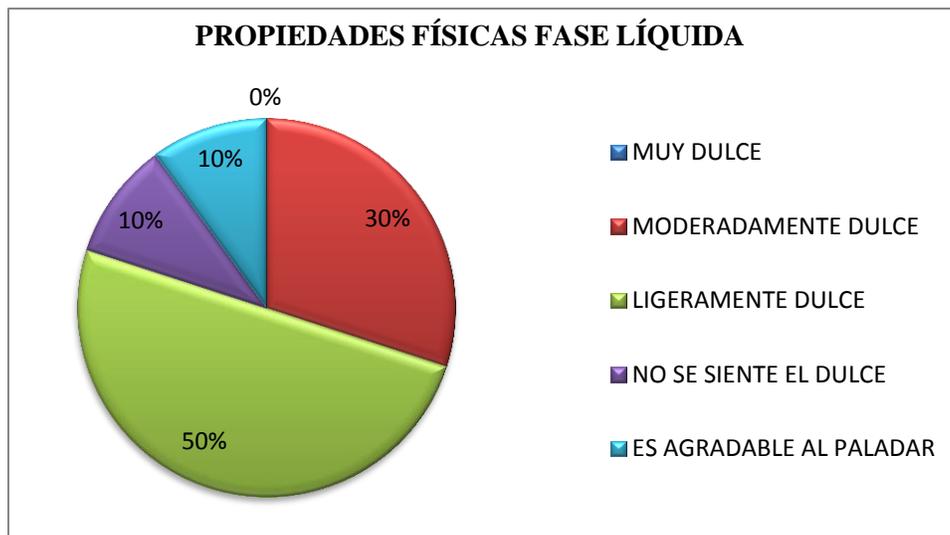
**Cuadro N° 23 Dulzor**

N°	Variabes	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0	0
2	Moderadamente dulce	III	3	3	0,3	30
3	Ligeramente dulce	IIII	5	8	0,5	50
4	No se siente el dulce	I	1	9	0,1	10
5	Es agradable al paladar	I	1	10	0,1	10
	$\Sigma$		10	30	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 50% mostraron su preferencia con la variable 3 que corresponde a Ligeramente Dulce, y un catador dio preferencia a la variable 2 que corresponde Moderadamente Dulce con porcentual de 30%, 2 catadores dividieron su preferencia por las variables 4 y 5 que son No se Siente el Dulce y Es Agradable al Paladar con un valor del 10% y por último ningún catador prefirió la variable 1 que es Muy Dulce.

**GRÁFICA N° 25**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Muy Dulce y Es Agradable al Paladar con el mismo porcentaje, el 30% de los catadores prefirió la variable Moderadamente Dulce, el 50% se inclinó por la variable Ligeramente Dulce.

#### **4.6. TRATAMIENTO #6 = D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>P<sub>3</sub>**

##### **4.6.1. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja**

D<sub>1</sub>: dosis de 1,5 g. litro de CMC. 1

C<sub>1</sub>: 0,1 g. Litro de colorante. 1

P<sub>3</sub>: Tiempo de 20 min. de pasteurización 3

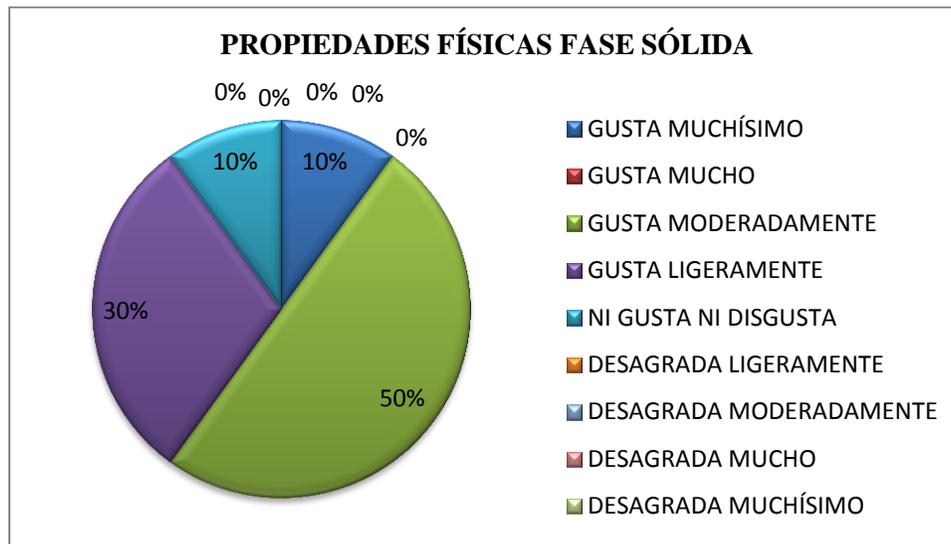
**Cuadro N° 24. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variabes	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo	I	1	1	0,1	10
2	Gusta mucho		0	1	0,0	0
3	Gusta moderadamente	IIII	5	6	0,5	50
4	Gusta ligeramente	III	3	9	0,3	30
5	Ni gusta ni disgusta	I	1	10	0,1	10
6	Desagrada ligeramente		0	10	0,0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0,0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0,0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0,0	0
	$\Sigma$		10	67	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de preferencia observamos que de los 10 catadores no entrenado el 50% mostraron preferencia con la variable 3 que corresponde a Gusta Moderadamente, y un catador dio preferencia a la variable 4 que corresponde a Gusta Ligeramente con un porcentual de 30%, 2 catadores no entrenados dividieron su preferencia por la variable 1 y 5 que corresponde a Gusta Muchísimo y Ni Gusta ni Disgusta con un porcentual de 10% cada una de ellas, y por último el resto de las variables no fueron tomadas en cuenta por ningún catador no entrenado

**GRÁFICA N° 26**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta las variables Gusta Mucho, Desagrada ligeramente, Desagrada Moderadamente, Desagrada Mucho y Desagrada Muchísimo, el 10% de los catadores se inclinaron por la variable Gusta Muchísimo al igual que la variable Ni Gusta Ni Disgusta con el mismo porcentaje, el 30% se inclinó por Gusta Ligeramente, y el 50% por la variable Gusta Moderadamente.

**Cuadro N°25. Propiedades Físicas**  
(Rango mínimo 1 – 5; Rango máximo 5 - 10)

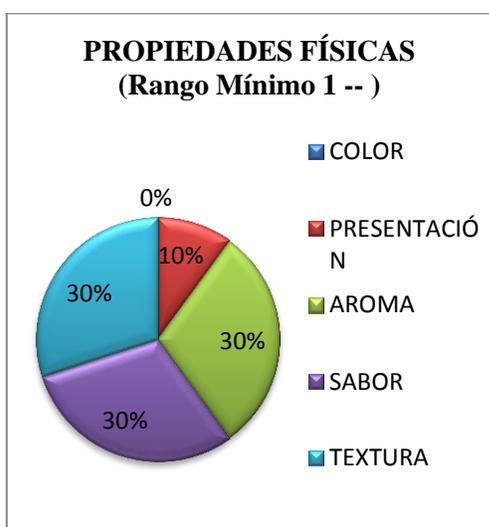
N°	Variables	1 → 5	Fi	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color		0	0	0	6,6,7,7,7,7,8,8,8,8	10	0,2	20
2	Presentación	5	1	0,1	10	6,7,7,7,7,7,8,8,9	9	0,2	20
3	Aroma	3,4	2	0,3	30	6,6,7,7,7,7,8,9	8	0,2	20
4	Sabor	5,5	2	0,3	30	6,6,7,7,7,7,8,9	8	0,2	20
5	Textura	5,5	2	0,3	30	6,6,6,6,6,7,7,8	8	0,2	20
	Σ		7	1	100		43	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

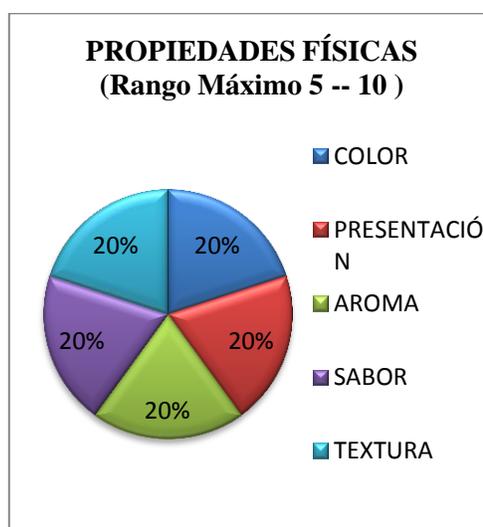
En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados 6 dividieron su preferencia con la variable 3, 4 y 5 que corresponde a Aroma , Sabor y Textura con un valor porcentual del 30% cada una de ellas, 1 catador se inclinó por la variable 2 que corresponde a Presentación con un porcentual del 10%, y por último ningún catador dio preferencia por la variable 1.

En el rango máximo de 5 a 10 observamos que de los 10 catadores no entrenados dividieron su preferencia por todas las variables con un valor porcentual del 20% cada una de ellas.

**GRÁFICA N° 27**



**GRÁFICA N° 28**



En esta gráfica circular del rango mínimo de 1 – 5 se aprecia que de los 10 catadores no entrenados ninguno mostró preferencia por la variable Color, el 10% mostraron su preferencia por la variable Presentación, y el 30% de los catadores se inclinaron por la variable Aroma, como también sabor y Textura, todas con el mismo porcentaje.

En la Gráfica del rango máximo de 5 – 10 se observa que de los 10 catadores no entrenados el 20% dividieron su preferencia de forma homogénea con un porcentaje del 20% en cada variable que son Color, Presentación, Aroma, Sabor y Textura.

#### 4.6.2. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

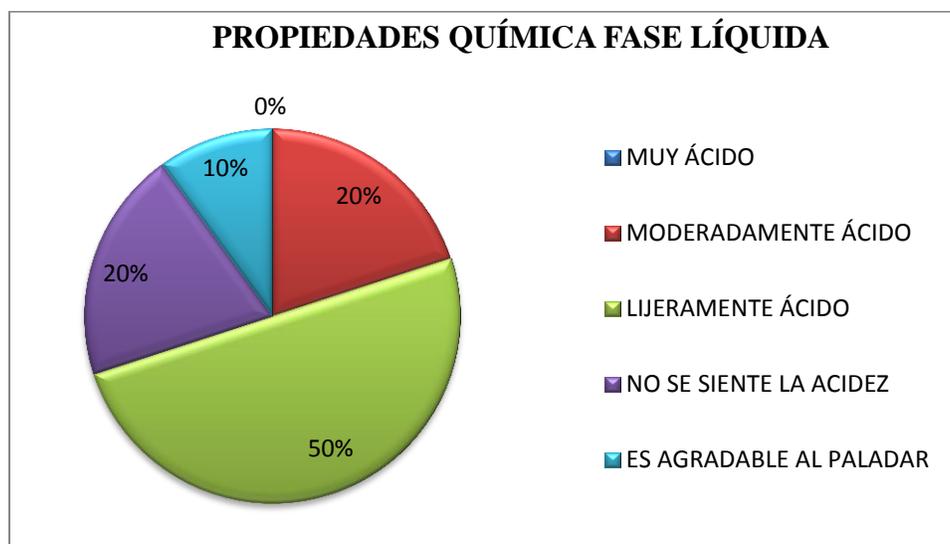
Cuadro N° 26 Acidez

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido		0	0	0,0	0
2	Moderadamente ácido	II	2	2	0,2	20
3	Ligeramente ácido	IIII	5	7	0,5	50
4	No se siente la acidez	II	2	9	0,2	20
5	Es agradable al paladar	I	1	10	0,1	10
	Σ		10	28	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados de 50% demostraron preferencia por la variable 3 que es Ligeramente Ácido, 4 catadores no entrenados dividieron su preferencia por la variable 2 y 4 con un porcentual de 20% cada una de ellas, 1 catador dio preferencia a la variable 5 que corresponde a Es Agradable al Paladar con un porcentual del 10%, y por último ningún catador dio preferencia a la variable 1.

GRÁFICA N° 29



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Muy Ácido, el 10% se inclinaron por la variable Es Agradable al Paladar, y el 20% de los catadores no entrenados dieron preferencia a la variable Moderadamente Ácido y No se siente la Acidez y con el mismo valor porcentual, el 50% de catadores dieron su preferencia por la variable Ligeramente Ácido.

**Cuadro N°27 Dulzor**

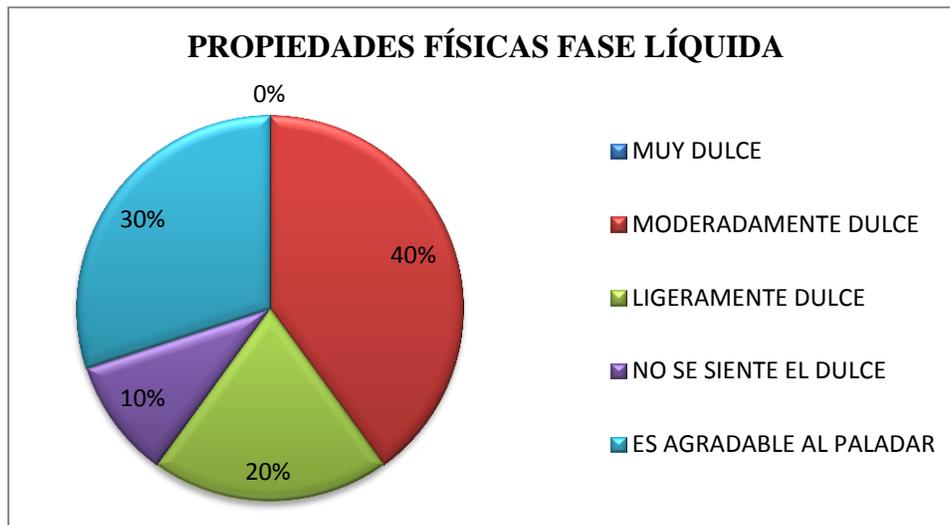
N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0	0
2	Moderadamente dulce	III	4	4	0,4	40
3	Ligeramente dulce	II	2	6	0,2	20
4	No se siente el dulce	I	1	7	0,1	10
5	Es agradable al paladar	III	3	10	0,3	30
	Σ		10	27	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 40% demostraron preferencia por la variable 2 que corresponde a Moderadamente Dulce, y 3 catadores dieron preferencia a la variable 5 que corresponde a Es Agradable al Paladar con un porcentual de 30%, 2 catadores dieron preferencia a la variable 3 que corresponde a Ligeramente Dulce con un porcentual de 20%, 1 catador se inclinó por la variable 4 que corresponde a No se Siente el Dulce con un valor de 10% , y por último ningún catador dio preferencia por la variable 1.

Los 10 catadores no entrenados en las encuestas, que procedieron a calificar en el cateo, cada uno de ellos definió cuál de las variables les agrado más. En este cuadro se expresa que 4 catadores prefirieron la variable Moderadamente Dulce.

**GRÁFICA N° 30**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados no tomaron en cuenta la variable Muy Dulce, el 10% de los catadores prefirió la variable No se Siente el Dulce, el 20% se inclinaron por la variable Ligeramente Dulce, el 30% se inclinó por la variable Es Agradable al Paladar, y el 40% dieron preferencia a la variable Moderadamente dulce.

#### 4.7. TRATAMIENTO #7 = D<sub>2</sub>C<sub>2</sub>P<sub>3</sub>

##### 4.7.1. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

D<sub>2</sub>: dosis de 2 g. litro de CMC. 2

C<sub>2</sub>: 0,2 g. Litro de colorante. 2

P<sub>3</sub>: Tiempo de 20 min. de pasteurización 3

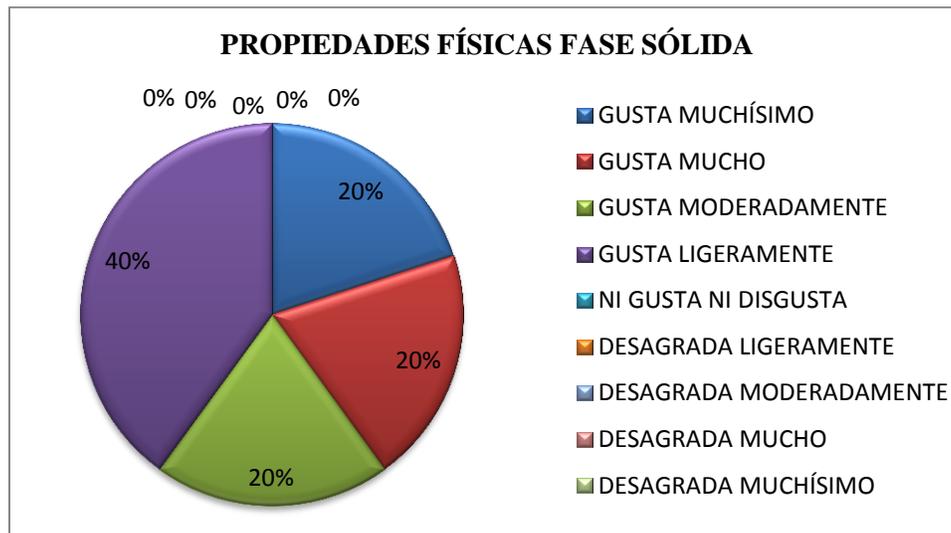
**Cuadro N°28. Propiedades Físicas Fase Sólida**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Gusta muchísimo	II	2	2	0,2	20
2	Gusta mucho	II	2	4	0,2	20
3	Gusta moderadamente	II	2	6	0,2	20
4	Gusta ligeramente	III	4	10	0,4	40
5	Ni gusta ni disgusta		0	10	0,0	0
6	Desagrada ligeramente		0	10	0,0	0
7	Desagrada moderadamente		0	10	0,0	0
8	Desagrada mucho		0	10	0,0	0
9	Desagrada muchísimo		0	10	0,0	0
	Σ		10	72	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias se observa que el 40% de los catadores no entrenado mostraron su preferencia por la variable 4 que corresponde a Gusta Ligeramente, 6 catadores dividieron su preferencia por las variables 1, 2 y 3 que corresponde a Gusta Muchísimo, Gusta Mucho y Gusta Moderadamente con un valor porcentual del 20% cada una de ellas, y por último el resto de las variables no fueron tomadas en cuenta por ningún catador.

**GRÁFICA N° 31**



En esta gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta las variables Ni Gusta ni Disgusta, Desagrada Ligeramente, Desagrada Moderadamente, Desagrada Mucho y Desagrada Muchísimo, el 20% de los catadores se inclinaron por las variables Gusta Muchísimo, Gusta Mucho y Gusta Moderadamente con el mismo porcentaje, y el 40% mostraron su preferencia por la variable Gusta Ligeramente.

**Cuadro N° 29. Propiedades Físicas**  
(Rango mínimo 1 – 5; Rango máximo 5 - 10)

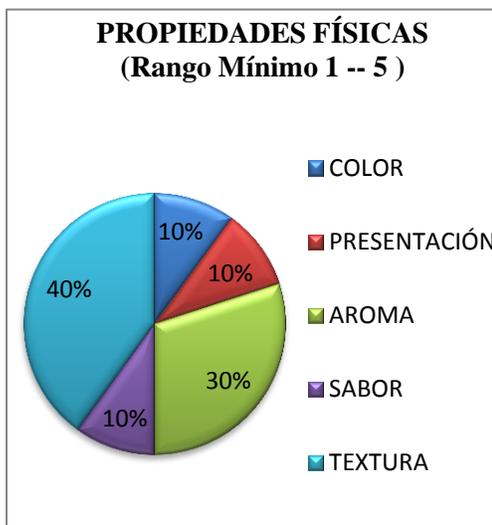
N°	Variables	1 → 5	Fi	Fr	F%	5 → 10	Fi	Fr	F%
1	Color	4	1	0,1	10	6,6,7,7,7,7,7,8,8	9	0,25	25
2	Presentación	4	1	0,1	10	7,7,7,7,7,7,7,8,8	9	0,25	25
3	Aroma	3,4,5,5	4	0,3	30	7,7,7,7,8,8	6	0,17	17
4	Sabor	4,5	2	0,1	10	6,6,7,7,7,7,8,9	8	0,22	22
5	Textura	4,4,5,5,5,5	6	0,4	40	6,7,7,7	4	0,11	11
	Σ		14	1	100		36	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

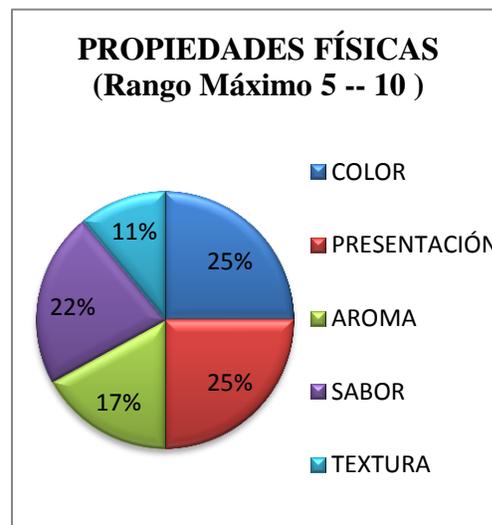
En el cuadro de frecuencias observamos en el rango mínimo de 1 a 5 que de los 10 catadores no entrenados el 40% mostraron su preferencia por la variable 5 que corresponde a Textura, 4 catadores mostraron preferencia por la variable 3 que corresponde a Aroma con un porcentual de 30%, y por último 3 se inclinaron por la variable 1, 2 y 4 que corresponde a Color, Presentación y Sabor con un porcentual de 10%.

En el rango máximo de 5 a 10 observamos que los 10 catadores no entrenados el 25% dividieron su preferencia con el número de variable 1 y 2 que corresponde a Color y Presentación con el mismo porcentaje, 8 catadores mostraron preferencia con la variable 4 que corresponde a Sabor con un porcentual de 22%, 6 catadores mostraron preferencia por la variable 3 que es Aroma con un porcentual de 17%, y por último 4 catadores se inclinaron por la variable 5 que es Textura con un valor 11%.

**GRÁFICA N° 32**



**GRÁFICA N°33**



En esta gráfica circular del rango mínimo de 1 – 5 se aprecia que de los 10 catadores no entrenados el 10% dieron preferencia a la variable Color, Presentación y Sabor todas ellas con el mismo valor porcentual, el 30% calificaron a la variable Aroma, y el 40% se inclinaron por la variable Textura.

En la Gráfica del rango máximo de 5 – 10 se observa que de los 10 catadores no entrenados el 11% dieron preferencia a la variable Textura, el 17% mostraron preferencia por la

variable Aroma, el 22% mostró preferencia por la variable Sabor, y por último el 25% se inclinaron por la variable Color y Presentación con el mismo porcentaje.

#### 4.7.2. Test de Evaluación Sensorial del Jugo de Naranja

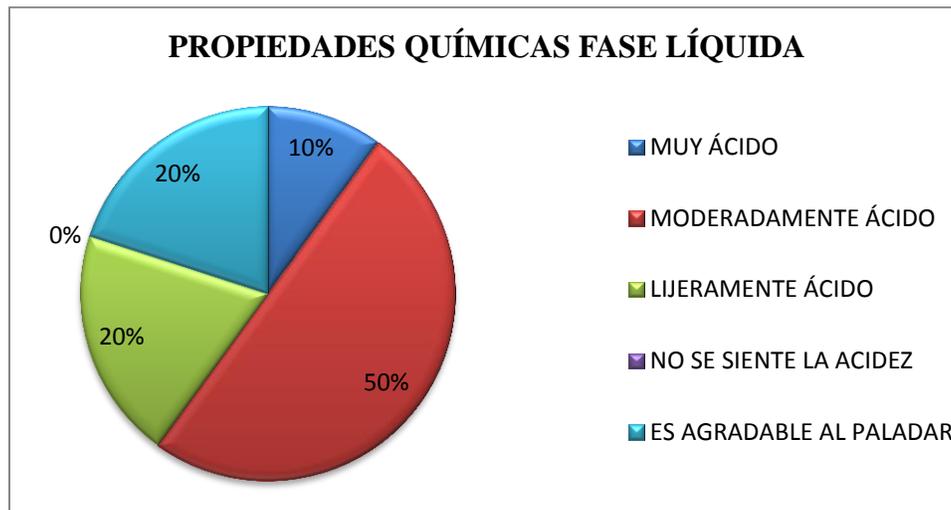
**Cuadro N° 30 Acidez**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy ácido	I	1	1	0,1	10
2	Moderadamente ácido	IIII	5	6	0,5	50
3	Ligeramente ácido	II	2	8	0,2	20
4	No se siente la acidez		0	8	0,0	0
5	Es agradable al paladar	II	2	10	0,2	20
	$\Sigma$		10	33	1	100

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 50% mostraron preferencia por la variable 2 que corresponde a Moderadamente Ácido, 2 catadores dividieron su preferencia por la variable 3 y 5 que corresponde a Ligeramente Ácido y Es Agradable al Paladar con un porcentual de 20% cada una de ellas, 1 catador dio su preferencia a la variable 1 que corresponde a Muy Ácido con un valor del 10%, y por último ningún catador mostró preferencia por la variable 4.

**GRÁFICA N° 34**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable No se Siente la Acidez, el 10% de los catadores no entrenados se inclinaron por la variable Muy Acido, el 20% dio preferencia a la variable Ligeramente Ácido y Es Agradable al Paladar con un mismo porcentual, y el 50% se inclinó por la variable Moderadamente Ácido.

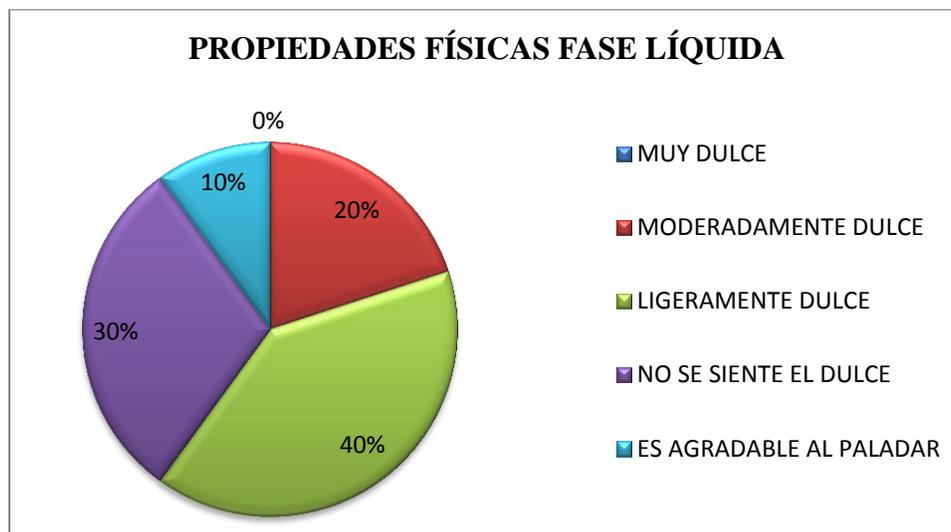
**Cuadro N° 31 Dulzor**

N°	Variables	Conteo	Fi	Fiac	Fr	F%
1	Muy dulce		0	0	0	0
2	Moderadamente dulce	II	2	2	0,2	20
3	Ligeramente dulce	III	4	6	0,4	40
4	No se siente el dulce	III	3	9	0,3	30
5	Es agradable al paladar	I	1	10	0,1	10
	Σ		10	27	1	50

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro de frecuencias observamos que de los 10 catadores no entrenados el 40% mostraron su preferencia por la variable 3 que corresponde a Ligeramente Dulce, 3 catadores dieron preferencia a la variable 4 que corresponde a No se Siente el Dulce con un porcentual de 30%, 2 cateadores dieron preferencia a la variable 2 que corresponde a Moderadamente Dulce con un valor de 20%, 1 catador se inclinó por la variable 5 que es Agradable al Paladar con un valor de 10%, y ningún catador dio preferencia a la variable 1.

**GRÁFICA N° 35**



En la gráfica se observa que de los 10 catadores no entrenados ninguno tomó en cuenta la variable Muy Dulce, el 10% de los catadores prefirió la variable Es Agradable al Paladar, el 20% prefirió la variable Moderadamente Dulce, el 30% dio preferencia a la variable No se Siente el Dulce, y por último el 40% de los catadores se inclinó por la variable Ligeramente Dulce.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES.-

- ❖ En los 3 tratamientos como son el testigo y aplicación de Carboximetilcelulosa y colorante en dosis, y el CMC, y colorante en 2 dosis y el mejor tiempo de pasteurización fue a los 15 minutos, Dando su muestra la mejor calidad organoléptica.
- ❖ De acuerdo el test de evaluación sensorial se determino que el CMC, apropiado es la dosis D<sub>1</sub> con una concentración de 1,5 g. de Carboximetilcelulosa, en 3 lt. De jugo de naranja, ya que la misma presento una puntuación de degustación máxima en todos los tratamientos.
- ❖ La concentración del colorante adecuado es la concentración 1 en la que se preparo con un peso de 0,1 g. por 3 lt. De jugo de naranja.
- ❖ De acuerdo a los resultados del Test de evaluación sensorial se concluye que el mejor tratamiento es el 5 con dosis D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>P<sub>2</sub> con una concentración de 1.5 g. de CMC (Carboximetilcelulosa), y 0.1 g. de colorante (amarillo huevo) por tres litros de Jugo de naranja y con un tiempo de Pasteurización de 15 minutos.
- ❖ En cuanto al espesante que es CMC, el tratamiento 9 presenta la máxima variación entre el jugo en fresco y la conserva final, con una dosis de 2 g. de CM, y 0,2 g. de colorante amarillo huevo en 3 lt de jugo.

- ❖ Por sus propiedades físicas color, presentación, aroma, sabor y textura el tratamiento  $D_1C_1P_2$  ( $D_1$  1,5 g. de CMC,  $C_1$  0,1 g. de colorante amarillo huevo, con un tiempo de pasteurización de 15 minutos) la puntuación máxima es del 88% en el rango del 5 a 10 es el que obtuvo la mejor aceptación por los catadores por presentar un sabor natural.
  
- ❖ De acuerdo a los resultados del test de evaluación por los catadores se determina que el tratamiento 4  $D_1C_1P_1$  (1,5 g. de CMC, 0,1 g. de colorante amarillo huevo y 10 minutos de pasteurización) y 9  $D_2C_2P_3$  (2 g. de CMC, 0,2 g.) de colorante amarillo huevo con 20 minutos de pasteurización) no existen mucha diferencia.
  
- ❖ Por sus propiedades físicas color, presentación, aroma, sabor y textura el tratamiento  $D_1C_1P_1$  (1,5 g. de CMC, 0,1 g. de colorante amarillo huevo y 10 minutos de pasteurización) y  $D_2C_2P_3$  (2 g. de CMC, 0,2 g. de colorante y 20 minutos de pasteurización) es el que obtuvo una misma puntuación en ambos rango que es de la 1 a 5 y de 5 a 10.
  
- ❖ En cuanto a la dosis del CMC, que es de 2 gr en el tratamiento 7 y 8 con el tiempo de pasteurización de 10 y 15 minutos por lo que es insuficiente este tiempo.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda realizar conservas con una concentración de 1,5 g. de Carboximetilcelulosa, 0,1 g. de colorante amarillo huevo por 3 litros de jugo y con un tiempo de pasteurización de 15 minutos en la variedad de naranja valencia
- ❖ Se recomienda no emplear 2 g. de Carboximetilcelulosa ya que la misma resulta muy densa al paladar.
- ❖ Para realizar una conserva propia se recomienda tomar en cuenta el estado de madurez de la naranja.
- ❖ Luego del tratamiento térmico tener cuidado de no someter las botellas al enfriamiento con agua fría y poner en un lugar oscuro no con mucha luminosidad.
- ❖ Revisar cuidadosamente cada envase (botellas) antes de llenar para asegurarse que hayan sido lavados adecuadamente.
- ❖ Se recomienda no utilizar la dosis de 2 g. de CMC con un tiempo de pasteurización de 10 y 15 minutos porque no es el tiempo suficiente para eliminar los microorganismos.