

**IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES DE NARANJA PARA LA AGROINDUSTRIA DE JUGOS Y CONCENTRADOS DE EXPORTACIÓN, ADAPTADOS A LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA ZONA CAFETERA CENTRAL**



**Identificación de Materiales de Naranja para la Agroindustria de Jugos y Concentrados de Exportación, Adaptados a las Condiciones Agroecológicas de la Zona Cafetera Central.**

**Camilo Augusto González Peláez**

**Código 18392584**



**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente**

**CCAV Eje Cafetero**

**Programa de Agronomía**

**Dosquebradas 2014**

**Identificación de Materiales de Naranja para la Agroindustria de Jugos y Concentrados de Exportación, Adaptados a las Condiciones Agroecológicas de la Zona Cafetera Central.**

**Camilo Augusto González Peláez**

**Código 18392584**

**Tesis de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Agrónomo**

**Asesor**

**Manuel Francisco Polanco I.A Esp. M.Sc.**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente**

**CCAV Eje Cafetero**

**Programa de Agronomía**

**Dosquebradas 2014**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Dosquebradas Risaralda, Octubre de 2014**

## **DEDICADA A**

A Olga Lucía, Camilo Andrés y Juan José, quienes se han convertido en la razón de mi vida.

A mi Madre Irma, quien con su ejemplo me enseñó que el camino al éxito son la Educación y la Disciplina.

A mis Hermanos, compañeros incondicionales.

A mi Padre Uriel y a mi Abuela Olga, a quienes extraño mucho y hubiera deseado poder compartirles este nuevo logro.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de las siguientes personas y entidades:

Ingeniero Manuel Francisco Polanco, director de la tesis.

Ingeniera Susana Gómez, líder ECAVMA, CCAV eje cafetero.

La división agroindustrial de la empresa Meals de Colombia S.A.S.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

El Centro Nacional de Investigaciones del café (Cenicafé).

A mis compañeros de trabajo de la división agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S., por su gran apoyo, comprensión y colaboración desinteresada.

A los citricultores del eje cafetero que fueron visionarios al optar por diversificar el cultivo del café.

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	19
1. Planteamiento del Problema.....	19
2.Objetivos .....	23
2.1 Objetivo General .....	23
2.2 Objetivos Específicos .....	23
3. Marco Teórico.....	23
3.1. Origen y Distribución de los Cítricos.....	25
3.2 La industria para el procesamiento de los cítricos en Colombia.....	29
3.3 Clasificación Taxonómica de la Naranja.....	31
3.4 Características Botánicas de los Cítricos.....	31
3.4.1 Raíz.....	32
3.4.2. Tallo .....	33
3.4.3 Hojas.....	33
3.4.4. Flores .....	34
3.4.5. Frutos.....	34
3.4.6. Semilla.....	35
3.5 Variedades de Naranja más Importantes a Nivel Mundial y sus características .....	36
3.5.1. Grupo Navel. ....	37

3.5.1.1. Naranja Washington Navel. ....	37
3.5.1.2. Naranja Thompson. ....	38
3.5.1.3. Naranja Navelina. ....	38
3.5.1.4. Naranja Lane Late. ....	38
3.5.2. Grupo Blancas. ....	39
3.5.2.1. Naranja Salustiana. ....	39
3.5.2.2. Naranja Valencia Late. ....	39
3.5.2.3. Naranja Verna. ....	40
3.5.3. Grupo Sanguinas. ....	40
3.5.3.1. Naranja Doblefina. ....	41
3.5.3.2. Naranja Entrefina. ....	41
3.5.3.3. Naranja Sanguinelli. ....	41
3.6 Propiedades y usos de la Naranja. ....	42
3.7 Agroecología de los cítricos. ....	46
3.7.1. Temperatura. ....	46
3.7.2. Requerimientos Hídricos. ....	47
3.7.4. Suelos. ....	48
3.8 Nutrición y Fertilización. ....	50
3.9 Propagación de los Cítricos. ....	56

3.10 Plagas de los Cítricos .....	60
3.11 Enfermedades de los Cítricos.....	63
4. Metodología .....	64
4.1 Selección del Tema. ....	64
4.2 Delimitación del tema.....	64
4.3 Guía de Trabajo.....	64
5. Resultados y Discusión .....	65
5.1 Materiales de Naranjas Sembrados en la Zona Cafetera.....	65
5.2. Antecedentes de calidad del jugo de naranja en la zona central cafetera de Colombia .....	65
5.2.1. Latitud .....	68
5.2.2. Altitud.....	69
5.2.3 Factores Relacionados con el clima .....	69
5.2.4. Época de Cosecha.....	70
5.2.4.1. Porcentaje de maduración .....	75
5.2.4.2. La desverdización.....	76
5.3 Parámetros de Calidad del Jugo de Naranja para la Agroindustria Colombiana. ....	76
5.4 Caracterización de Diferentes Variedades de Naranja en las Condiciones Agroecológicas de la Zona Cafetera Central Colombiana.....	78
5.4.1 Naranja Valencia.....	78

5.4.3 Naranja Hamlin .....	82
5.4.4 Naranja Pineapple.....	85
5.4.5 Naranja Pera del Río.....	87
5.4.6 Naranja Galicia.....	89
5.4.7 Naranja Enterprise.....	90
5.4.8 Naranja Salerma .....	92
5.4.8 Naranjas Nativas, o, Criollas.....	93
6. Conclusiones .....	99
7. Recomendaciones.....	101
Referencias .....	103
Referencias de Tablas y Figuras.....	111
Anexos.....	114

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Origen de los cítricos en el mundo. ....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2 Árbol de naranja variedad Sweety/Citrumelo 4475 de 4 años de edad.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3 Localización de la citricultura en el mundo según latitud.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 4 Naranja salustiana. Árbol de cinco años en la altillanura Colombiana. ....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 5 Fruto de naranja Hamlin. ....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 6 Naranja Pineapple. Árbol de cinco años de desarrollo en la altillanura Colombiana. .</i>	<i>85</i>
<i>Figura 7 Naranja Pera del Río. Árbol de cinco años en la altillanura Colombiana. ....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 8 Naranja Enterprise en la altillanura Colombiana. ....</i>	<i>90</i>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Área, Producción y Rendimientos de Cítricos en Colombia.....	28
Tabla 2 Distribución Vertical de las Raicillas Absorbentes en Cítricos (%). .....	32
Tabla 3 Distribución Horizontal de Raicillas Absorbentes en Cítricos (%). .....	33
Tabla 4 Composición Química de la Naranja Valencia (100 Gr. de parte comestible) .....	45
Tabla 5 Patrones Recomendados para Colombia por el ICA.....	57
Tabla 6 Naranjas Dulces para Colombia.....	42
Tabla 7 Resultados Históricos de Análisis Físico-Químicos de Variedades de Naranja en Usa. .	66
Tabla 8 Resultados Históricos de Análisis Físico-Químicos de Naranja Valencia en el Quindío.	67
Tabla 9 Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Valencia en Usa y en el Departamento del Quindío, Colombia.....	67
Tabla 10 Parámetros de Calidad del Jugo de Naranja para la Industria de Jugos. ....	76
Tabla 11 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Valencia. ....	79
Tabla 12 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Salustiana. .	82
Tabla 13 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Hamlin .....	84
Tabla 14 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Pineapple.....	85
Tabla 15 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Pera del Río..	88
Tabla 16 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Galicia	89

Tabla 17 Resultado Promedio Histórico de Análisis Físico-Químicos de Naranja Enterprise. .... 91

Tabla 19 Resultado Promedio de Análisis Físico-Químicos de Naranjas Nativas..... 93

Tabla 20 Resultado Promedio de Análisis Físico-Químicos de Naranjas Nativas..... **¡Error!**

**Marcador no definido.**

Tabla 21 Resultado Promedio de Análisis Físico-Químicos de Naranja Nativas Dulces. ... **¡Error!**

**Marcador no definido.**

Tabla 22 Producción de Árboles de Naranja de 6 Años de Edad, de Las Variedades Sweety y Salustiana, sobre 5 Porta Injertos. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 23 Análisis de Calidad del Jugo de Naranja Variedades Sweety y Salustiana en el C.I Palmira ..... 96

Tabla 24 Resultado Promedio de Análisis Físico-Químicos de Naranja Sweety Orange..... 94

## LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo 1 Tabla de Color y Características de Calidad Interna de la Naranja Valencia producida a una Altura por Debajo de 700 M.S.N.M. ....</i>	<i>114</i>
<i>Anexo 2 Tabla de Color y Características de Calidad Interna de la Naranja Valencia producida a una Altura por Encima de 900 M.S.N.M.....</i>	<i>115</i>
<i>Anexo 3 Defectos del Fruto de Naranja que afectan la calidad del jugo y el rendimiento en planta, para el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S.....</i>	<i>116</i>
<i>Anexo 4 Ficha Técnica para ingreso de Naranja Valencia en Meals de Colombia S.A.S. ....</i>	<i>117</i>
<i>Anexo 5 Informe de inspección de fruta y análisis fisicoquímicos de 2 muestras de naranja Valencia en el área de calidad de Meals De Colombia S.A.S.....</i>	<i>118</i>
<i>Anexo 6 Ficha Técnica para ingreso de Sweety Orange a la División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S.....</i>	<i>119</i>
<i>Anexo 7 Informe de inspección de fruta y Análisis Fisicoquímicos de 2 muestras de naranja Sweety en el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S.....</i>	<i>123</i>

## GLOSARIO Y ABREVIATURAS

- **ACIDEZ TITULABLE:** Hace referencia a la cantidad de ácido cítrico contenido en el jugo de naranja, expresada en porcentaje.
- **AROMA Y SABOR CARACTERÍSTICOS:** Está relacionado con la Madurez de consumo o gustativa de la fruta sin índices de fermentación. Cuando el fruto alcanza sus mejores características organolépticas: coloración, consistencia de la pulpa, aroma, sabor, propios de cada especie de acuerdo al índice de maduración.
- **GRADOS BRUX, O SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES:** Expresan la concentración de soluciones de azúcares presentes en el jugo, definidos a una temperatura de 20 °C.
- **POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH):** Es el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia, los valores van desde 1 hasta 14 unidades, teniendo en cuenta que los valores entre 4 a 6 son ligeramente ácidos; entre 7 y 8 son neutros; entre 9 a 11 son ligeramente básicos y valores entre 12 a 14 son muy básicos.
- **RATIO, O, ÍNDICE DE MADUREZ:** Es el resultado de la relación entre los grados Brix y la acidez; siendo el referente para el mercado internacional de jugos y concentrados.

- **RENDIMIENTO EN JUGO:** Es el porcentaje de jugo contenido en la fruta y expresado en el porcentaje total del peso de la misma.
- **ASOCÍTRICOS:** Asociación Nacional de Productores de Cítricos.
- **ASOHOFRUCOL:** Asociación Hortofrutícola de Colombia.
- **CCI:** Corporación Colombia Internacional.
- **CENICAFÉ:** Centro Nacional de Investigaciones de Café.
- **CORPOICA:** Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.
- **CVC:** Corporación Autónoma Regional Valle del Cauca.
- **ECAPMA:** Escuela de Ciencia Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.
- **FAO:** Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

- **FEDERACAFÉ:** Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- **FNFH:** Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola.
- **ICA:** Instituto Colombiano Agropecuario.
- **ICONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- **IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- **IVIA:** Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.
- **MADR:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- **NTC:** Norma Técnica Colombiana.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.

- **SAS:** Sociedad por Acciones Simplificada.
- **SENA:** Servicio Nacional de Aprendizaje.
- **UNAD:** Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- **UPV:** Universidad Politécnica de Valencia.

## INTRODUCCIÓN

La industria de los cítricos en Colombia tiene que dar un giro importante, ya que debe adecuar la calidad de los jugos y concentrados de naranja producidos en el país, de acuerdo con las normas con vigencia internacional (CICOLSA, 1998).

Por ser la industria citrícola en Colombia relativamente reciente, se encuentra información muy fragmentaria sobre la introducción de los diferentes cultivares de cítricos al país, así como de su comportamiento. En la zona cafetera, casi la totalidad de siembras se habían realizado con naranja Valencia, seguramente basado en los análisis de su calidad interna reportada por la literatura internacional. Sin embargo, con la información acumulada durante 20 años en el sector agroindustrial en empresas como Cítricos de Colombia y Meals de Colombia SAS, y después de revisar y analizar resultados de trabajos sobre comportamiento de diferentes variedades de naranja en la zona y de recolectar un importante número de datos de análisis físico-químicos de calidad del jugo, se pudo concluir que con la naranja Valencia, en el eje cafetero no se pueden alcanzar los ratios requeridos por la industria citrícola nacional o internacional, debido a que el porcentaje de acidez de la fruta está directamente relacionado principalmente con la genética de la variedad y con la altura sobre el nivel del mar a la cual se estableció (Cardona, 2000). Esto obligó a la agroindustria a buscar alternativas de variedades criollas que pudieran suplir sus necesidades, bajo las condiciones de oferta ambiental predominante en su zona de influencia (Carmen, Caicedo, & Rosero, 2002).

Esta investigación documental pretende definir las variedades de naranja para la agroindustria de jugos y concentrados mejor adaptadas a las condiciones del eje cafetero central, así como los parámetros de calidad del jugo que deben cumplir las naranjas con destino a la industria de jugos y concentrados en Colombia.

Para ello se ha recurrido a la información existente en el área agrícola y de calidad de la División Agroindustrial de la empresa Meals de Colombia S.A.S., CENICAFÉ y CORPOICA, relacionada con la caracterización y evaluación de diferentes materiales de naranja cultivadas en la zona cafetera central colombiana. También se hace la revisión acerca de las características relacionadas con la calidad físico-química del jugo (Brix, acidez, rendimiento en jugo, ratio, rendimiento en planta), como organoléptica (aroma y sabor), y los estudios sobre normas de calidad de la naranja en Colombia NTC 4806 (ICONTEC, 1997), que permiten relacionar los parámetros físico químicos establecidos por la industria nacional y acordes con estándares internacionales. También se consultaron publicaciones especializadas en la industria de los cítricos e investigaciones en temas relacionados.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia los cultivos de cítricos se encuentran distribuidos a lo largo y ancho de la geografía nacional, desde los 0 a 1.800 metros de altura sobre el nivel del mar y en muy diversas condiciones de clima, suelo, infraestructura y características socioeconómicas. Lo anterior da origen a que se hayan desarrollado muchos sistemas de producción, hecho que obliga a profundizar en la tipificación de las regiones productoras, de acuerdo con las características y vocación de las diferentes variedades (M.A.D.R., 2002).

Cuando se inició la operación de la División Agroindustrial de Meals de Colombia, en la década de los años noventa, se tenía como prioritario el acopiar volúmenes importantes de fruta con el fin de tener una ocupación permanente de la planta de procesamiento. Los concentrados de naranja producidos en ese momento eran considerados de baja relación °Brix/Acidez (Ratio 9 a 10), razón por la cual tenían un precio inferior en el mercado internacional y una menor demanda, por lo cual se hacía necesario importar concentrado de naranja de alta relación °Brix/Acidez (Ratio superior a 16), de países como Brasil, México y Venezuela, para realizar mezclas con el concentrado producido en Colombia y de esa manera lograr ponerlo en los mercados de exportación, con unos costos muy elevados que hacían este negocio financieramente inviable (ASOHOFrucol, 2002). Al mismo tiempo la economía de los citricultores de los departamentos de Caldas, Risaralda y el Quindío estaba siendo afectada, pues la fruta que producían estaba estigmatizada en los mercados de fruta fresca por su alta acidez. En la búsqueda de soluciones a esta problemática, se detectó que la calidad interna de las variedades de naranja cultivadas hasta ese momento en la región, no reunían los requisitos exigidos para el proceso de jugos y concentrados con estándares internacionales (CICOLSA, 1998).

Por lo tanto, para poder alcanzar un desarrollo sostenible y competitivo de la industria de los cítricos en la zona cafetera central colombiana, se deben establecer desde la agroindustria, los parámetros técnicos de calidad interna de la fruta que deben cumplir las variedades de naranja que se planeen establecer en la región, así como lograr identificar las variedades de naranja que

cumplan con todos los requisitos establecidos por la industria de los jugos y concentrados con estándares internacionales, y que presente la mejor adaptación a la oferta ambiental de la región mencionada (Meals de Colombia, 2010).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Definir con base en el análisis de información secundaria, las variedades de naranja para agroindustria de jugos y concentrados mejor adaptadas a las condiciones del eje cafetero central.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Definir con base en la investigación documental los parámetros de calidad del jugo que deben cumplir las naranjas con destino a la industria de jugos y concentrados en Colombia, como lo son, rendimiento en jugo, grados Brix, acidez y ratio.
- Realizar una revisión bibliográfica de los resultados de la caracterización físico química de las diferentes variedades de naranja cultivadas en la zona cafetera central de Colombia, que han sido evaluadas por Meals de Colombia S.A.S., Cenicafé y Corpoica.

- Identificar con base en la revisión bibliográfica de los análisis de calidad de jugo, los materiales de naranja que reúnan las condiciones de calidad interna de la fruta, requerida por la industria de jugos y concentrados en la zona cafetera central Colombiana.

### 3. DESARROLLO DE LA MONOGRAFÍA

#### 3.1. Origen y distribución de los Cítricos

La palabra cítricos designa habitualmente los árboles frutales que producen frutos ácidos, como el naranjo, el limón, el mandarino, el pomelo y otros. Los cítricos son originarios del Asia, específicamente de la región del Himalaya en la China, hace unos 20 millones de años. Antes de Cristo fueron llevados al Archipiélago Malayo, del siglo I al XII por los portugueses a las costas mediterráneas y posteriormente al África y a otros países asiáticos (Corrales, 2002).

Las primeras plantaciones regulares de naranjos de las que se tienen noticias, se establecieron a finales del siglo XVIII en diversas localidades de la Comunidad Valenciana, como una actividad aislada en huertos y jardines, o plantado en los linderos de los caminos hacia parcelas.

En el año de 1493, Cristóbal Colón en su segundo viaje a América, transportó semillas de naranja, que fueron sembradas en la isla de Haití, de donde más tarde se difundieron al resto del continente americano. A Colombia llegaron en 1518, pero sólo a partir del año 1970 comenzó la tecnificación de los huertos.

En la figura 1 se observa el centro de origen de la naranja y las rutas mediante las cuales se dispersó por todo el mundo. La Sweety Orange es el resultado de un desarrollo de selección natural de muchos años, como ha sido prácticamente la de todas las variedades de naranja en el mundo. Por ejemplo en 1950 en el jardín de Don Salustiano Pallas, en Énova, provincia de Valencia, España, hubo una mutación espontánea de un naranjo de “Variedad Comuna”, que fue bautizada “Salustiana”. De la misma manera, la naranja ombligona “Bahía” del Brasil, en 1870 fue llevada por el Departamento de Agricultura de los Estados de Norte América,

siendo renombrada como Washington Navel, que Giner Aliño, en 1893 la describe como el “Fruto Preñado”. A su vez esta variedad tuvo una mutación en California, generándose la variedad Thompson.

La variedad de naranja Sweety Orange, igualmente proviene de un huerto casero, ya que el árbol parental se encuentra localizado en el jardín de la finca Santa Teresa, municipio de Montenegro, vereda Once Casas, departamento del Quindío, Colombia (Meals de Colombia, 2010).



**Figura 1 Origen de los cítricos en el mundo.**

Fuente: Adaptado por el autor.

Por ser los cítricos frutales de una gran adaptabilidad, tanto a condiciones de clima como de suelo, hoy se encuentran diseminados por todo el mundo; son más de 100 países los que los cultivan con un área de siembra cercana a las 8 millones de hectáreas, con una producción estimada por la FAO en el 2012 de cerca de 80 millones de toneladas, de las cuales 51,4 millones

corresponden a naranja, producidas en un área de 4,5 millones de hectáreas. El país mayor productor de naranjas en el mundo es Brasil con 17 millones de toneladas en el año 2011, seguido por los Estados Unidos con cerca de 8 millones de toneladas. China es el mayor productor a nivel mundial de mandarinas, seguido a larga distancia por España. India, México y Argentina son los países con mayor producción de limones y limas. (FAO, 2012). El 75% del volumen de naranja que se produce en el mundo se utiliza para la producción industrial de jugos y concentrados; a diferencia de la producción nacional, de la cual sólo un poco menos del 2% se procesa en la agroindustria, especialmente en la planta de Meals de Colombia S.A.S., ubicada en el municipio de La Tebaida, Quindío. (CORPOICA - C.V.C., 2007).

Las principales empresas productoras de refrescos de frutas en Colombia, como Postobón (Refrescos Hit y Tutti Frutti) y Coca Cola (Refrescos del Valle), importan el concentrado de naranja que requieren para la elaboración de sus productos, de países como Brasil y México. Las empresas nacionales con menor participación en el mercado de jugos y refrescos como Colanta, Incolácteos, Algarra, entre otras, compran el concentrado de naranja internamente a empresas productoras de concentrados como Meals de Colombia S.A.S y Alimentos SAS S.A. (Meals de Colombia S.A.S. 2010).

El desarrollo cítrico del país, se inició en la década de los 80 con el impulso que la Federación Nacional de Cafeteros le imprimió a las siembras en la región cafetera. Es importante anotar que en aquellos momentos no se vislumbraba una crisis cafetera como la que se presentó en Julio de 1989 con el rompimiento del pacto de cuotas, sin embargo, desde aquellos tiempos el gremio ya estaba pensando en el potencial cítrico del país y en la importancia de diversificar el ingreso de las regiones productoras del grano. Colombia hoy cuenta con unas 65.000 Hectáreas de cítricos, en las cuales se alcanza una producción superior a un millón de toneladas. Esta producción representa una gran importancia social y económica. Se estima que el sector cítrico generó en el año 2009 aproximadamente 232.234 empleos de los cuales 43.936 son directos y 188.298 son indirectos, estos últimos relacionados con comercializadores, intermediarios, plazas mayoristas y minoristas, mercados especializados y mercados móviles (M.A.D.R. – CCI, 2009).

En la Tabla 1 se presentan las áreas sembradas en cítricos en Colombia con su respectiva producción y rendimiento por hectárea, destacándose la región Centro Occidente como la más importante. Es de resaltar que el departamento del Quindío alcanza promedios de producción de 35 Ton/ha en huertos en edad adulta. Inclusive el Investigador de Corpoica Cardona J.H. en el año 2000, reportó cifras superiores a 60 Ton/ha en algunas fincas en las cuales realizaron seguimiento. De acuerdo con un estudio realizado por la empresa Meals de Colombia en el año 2010, la industria cítrica nacional procesó 10.000 toneladas de naranja para jugos y concentrado, procedente de la zona centro occidente, donde se ubican las plantas agroindustriales de esta fruta, lo que corresponde al 1,1% de la producción nacional de cítricos y el 1,6% de la producción de naranja en el país.

**Tabla 1. Área, Producción y Rendimientos de cítricos en Colombia**

<b>Región</b>	<b>Área Tecnificada Ha</b>	<b>Área No Tecnificada Ha</b>	<b>Área Total Ha</b>	<b>Producción Toneladas</b>	<b>Rendimiento Ton / Ha</b>
Región Caribe	4.000	4.500	8.500	103.700	12.20
Santanderes	5.500	4.000	9.500	121.505	12.79
Cundinamarca	3.500	8.500	12.000	158.880	13.24
Tolima - Huila	2.500	500	3.000	61.800	20.60
Llanos Orient.	4.800	700	5.500	98.450	17.90
Centro Occid.	22.048	1.452	23.500	541.910	23.06
Total	42.348	19.652	62.000	1.086.240	17.52

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cadena Productiva de los Cítricos. 2009.

Lo anterior demuestra que la citricultura se ha constituido en una de las alternativas más viable de diversificación frente a otras del sector agropecuario, en regiones como la central cafetera Colombiana. La oferta ambiental de esta zona es excelente para poder obtener altas producciones. La floración frecuente durante todo el año en condiciones del trópico, en la zona centro occidente de Colombia, sin déficit hídricos prolongados y alta luminosidad permite obtener producción durante todos los meses del año, con altos rendimientos comparado con otros países del mundo. (Asocitricos, 2003).

### **3.2. La industria para el procesamiento de los cítricos en Colombia.**

En el eje cafetero se encuentra localizada una gran parte de la industria productora de jugos cítricos del país, con una capacidad instalada de procesamiento de 110.000 toneladas de naranja por año, distribuidas entre Meals de Colombia en el Quindío (50.000 ton/año), Frutrópico-Pomelos en Antioquia (40.000 ton/año), Casa Luker en Caldas (13.000 ton/año) y Alpina en Caldas (7.000 ton/año). De esta capacidad instalada, la industria cítrica nacional está utilizando tan solo el 10% (Meals de Colombia, 2010).

Los problemas que ha enfrentado esta industria se relacionan principalmente con el suministro de materia prima, que no se ajusta a sus requerimientos, ni en calidad, ni en precios, por cuanto los productores prefieren ofrecer la naranja en el mercado en fresco, donde esta se cotiza por encima del precio ofrecido por la industria. Lo cierto es que el creciente consumo de zumo de naranja en Colombia se viene supliendo con producto importado especialmente del Brasil, de donde anualmente ingresan al país cerca de 2000 toneladas de concentrado de naranja, los cuales son utilizados principalmente por la industria de bebidas para reconstituir jugos y elaborar néctares y refrescos. (ASOHOFrucol, 2002). De acuerdo con información obtenida del Consejo Nacional Citrícola, esta situación se mantiene en la actualidad. La mayor parte de la producción nacional de cítricos se transa en los mercados en fresco, aunque existe evidencia de que el consumo de la fruta no es tan alto como el consumo del zumo que se obtiene en los hogares. Es decir, actualmente el consumidor colombiano compra la naranja para exprimirla y

consumirla en forma de zumo. Así mismo, recientes investigaciones financiadas por la industria de jugos en Colombia, han encontrado evidencia de un crecimiento importante en la compra de jugos de naranja ya elaborados.

En efecto, el mercado de naranja procesada se ha venido expandiendo durante los últimos años, pero éste se ha abastecido con producto importado a menores precios, aunque de calidad muy variada.

La norma cdu 664.8.001.1 de icontec, define las diferencias entre jugo, pulpa, néctar, jarabe y refresco de frutas:

- Jugo de fruta: Líquido obtenido al exprimir frutas frescas, sanas y limpias, sin diluir, ni concentrar, ni fermentar.
- Pulpa o puré de fruta: Producto obtenido de la desintegración y tamizado de la fracción comestible de las frutas, sin diluir, concentrar, ni fermentar.
- Concentrado de fruta: Producto concentrado, elaborado con pulpa o jugo de frutas, edulcorantes naturales y ácidos permitidos, sin adición de saborizantes.
- Jarabe de Fruta: Jarabe adicionado de jugo o pulpa de frutas.
- Néctar y Refresco de Fruta: Productos constituidos por jugo o pulpa de frutas, adicionados de agua, edulcorantes y ácidos permitidos, sin adición de saborizantes.

### **3.3 Taxonomía y morfología de la Naranja**

#### **3.3.1 Clasificación Taxonómica**

Reino: Plantae

División: Traqueofitas

Sub división: Angiospermas

Clase: Dicotiledoneas

Subclase: Arquiclamideas

Orden: Geraniales

Sub orden: Geraniineas Familia:

Rutaceae Subfamilia:

Aurantioideae

Tribu: Citreae

Género: Citrus

Subgénero: Eucitrus

Especies:

Naranja dulce: Citrus sinensis (L.) Osb

Naranja amarga: Citrus aurantium (L.)

#### **3.3.2 Características Botánicas de los Cítricos**

### 3.3.2.1 Raíz

El sistema radical de los cítricos está constituido por una raíz principal pivotante, que penetra hasta siete metros de profundidad y una serie de raíces secundarias cuyo mayor porcentaje se encuentra en los primeros centímetros del suelo y son las que tienen la capacidad de nutrir la planta retirando del suelo el agua y los nutrientes. Para su nutrición, las plantas cítricas dependen fundamentalmente de las raicillas, representadas por los pelos absorbentes. La gran mayoría de estas raicillas se distribuyen alrededor de la planta, desde el pie del tronco, saliéndose de la proyección de la copa y muy superficiales en el suelo. (Moreira, 1988).

En la tabla 2, se muestra la distribución vertical de las raicillas absorbentes de los cítricos, observándose que más del 50% de ellas se encuentra en los primeros 30 centímetros de profundidad.

**Tabla 2. Distribución vertical de las raicillas absorbentes en cítricos (%).**

<b>Profundidad en Centímetros</b>	<b>% de Raíces Absorbentes</b>
<b>0 - 15</b>	46
<b>15 - 30</b>	13
<b>30 - 60</b>	14
<b>60 - 90</b>	12
<b>90 - 120</b>	7
<b>120 - 150</b>	6
<b>150 - 180</b>	2

Fuente: (Moreira, 1988)

En la tabla 3 se muestra la distribución horizontal de la raicillas absorbentes de los cítricos, pudiéndose evidenciar que estas se distribuyen uniformemente desde el tronco hasta un poco más de los 4 metros de distancia desde el mismo.

**Tabla 3. Distribución horizontal de raicillas absorbentes en cítricos (%).**

<b>Distancia del tronco en metros</b>	<b>% de raíces absorbentes</b>
0,7	18
1,4	16
2,1	18
2,8	17
3,5	16
4,2	15

Fuente: (Moreira, 1988).

### **3.3.2.2. Tallo**

Los cítricos presentan comúnmente un solo tronco, derecho y cilíndrico, dependiendo si han sido propagados vegetativamente por injerto, de acuerdo al patrón usado o si han sido propagados por semilla, pueden alcanzar alturas de uno a quince metros. Las ramas se forman a partir de yemas que brotan en las axilas de las hojas y su desarrollo posterior corresponde a varios flujos vegetativos que se dan durante el año, formando una copa esférica y frondosa. La corteza del 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. (Moreira, 1988).

### **3.3.3.3 Hojas**

Los cítricos son árboles o arbustos, que en el trópico permanecen verdes durante todo el año, de follaje denso y hojas perennes que pueden permanecer en el árbol de 1 a 3 años, con 70.000 a 90.000 hojas en plantas adultas. Estas 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. Poseen numerosas

glándulas oleíferas que contienen aceites esenciales. Los árboles jóvenes tienen las hojas más grandes y anchas, mientras que en los árboles adultos estas son más pequeñas y alargadas.

#### **3.3.3.4 Flores**

La floración de los cítricos es muy abundante; se han podido contar más de 80.000 flores en un mismo árbol, normalmente pueden producir 10.000 flores, pero inmediatamente después se produce una pérdida importante de ellas, debido a un fenómeno fisiológico de autorregulación. De esa gran cantidad de flores solamente entre el 5% y el 10% llegan a ser frutos. Las flores son hermafroditas y aparecen aisladas o agrupadas en racimos en las axilas de las hojas, formándose casi siempre en las ramitas más jóvenes del primer brote, sobre la madera del mismo año. Presentan cáliz color blanco verdoso dentado, ovario globoso, velludo y auto fecundación. En la floración de los cítricos se presentan tres fases: la inducción floral, la diferenciación de la flor y el desarrollo floral, proceso que termina con la antesis. La inducción de las yemas florales se inicia con una detención del crecimiento vegetativo ocasionado por las bajas temperaturas del invierno en condiciones subtropicales o en las épocas de sequía en condiciones del trópico. En estas condiciones el crecimiento del tallo cesa al igual que la raíz, lo que ocasiona que algunas yemas vegetativas cambien su programa de diferenciación y adquieran la capacidad de florecer; por lo que la inducción floral incluye los eventos relacionados entre el crecimiento vegetativo hasta la producción de inflorescencias (DAVENPORT, 1990).

#### **3.3.3.5. Frutos**

El fruto de naranja es un hesperidio (fruto carnoso de cubierta más o menos endurecida) que encierra la pulpa jugosa en un número variable de celdas llamadas gajos, con tricomas (apéndice de la epidermis del fruto) que contienen el jugo, el cual es rico en vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. En la corteza de los frutos cítricos se distinguen dos partes. La externa, coloreada y llamada flavedo; y la parte interna, o albedo, mucho más gruesa, esponjosa y blanquecina. La forma de los frutos es variable, oblonga o esférica según las variedades, que también difieren en tamaño y color.

### 3.3.3.6. *Semilla*

Las semillas de los cítricos tienen forma y tamaño variables. Las del limón son pequeñas, esféricas y puntiagudas, y las del pomelo, grandes, aplastadas y con aletas. Externamente son de color blanco, crema, marfil o amarillento; en su interior pueden ser de color canela, púrpura, rosado o amarillo. El número de semillas por fruto es función de la especie, de la variedad y de las condiciones de la polinización. En la naranja común que tiene una autofecundación elevada, el número de semillas es elevada (20 por fruto), mientras que en las variedades mejoradas en las que el fruto se desarrolla por partenocarpia, es decir que la fecundación de la flor no existe o es incompleta, el fruto prácticamente no tiene semillas. En este caso se le denomina fruto aspermo (Amórtegui, 2001).

En la figura 2 se observa la arquitectura y el tamaño de un árbol de naranja variedad Sweety/Citrumelo 4475 de 4 años de edad, el cual para las condiciones de suelo y clima de la zona central cafetera, puede alcanzar una altura promedio de 3,5 metros y una producción media de 100 kilos de fruta al año.



**Figura 2. Árbol de naranja variedad Sweety/Citrumelo 4475 de 4 años de edad.**

Fuente: El autor.

### 3.4. Variedades de naranja más importantes a nivel mundial y sus características

Existe un número muy importante de variedades y especies cítricas cultivadas comercialmente en los países productores de todo el mundo. Las variedades de naranja se clasifican de acuerdo al tiempo que tardan sus frutos en llegar a la madurez fisiológica, bajo una misma condición de oferta ambiental, así:

*Naranjas Tempranas:* Las variedades consideradas de cosecha temprana, necesitan entre 7 a 8 meses para alcanzar su madurez fisiológica a partir de la floración, en la zona central cafetera. Ejemplos de variedades de este grupo, que se cultivan en la región son la naranja Hamlin y la Valle Washington.

*Naranjas Semitempranas:* Requieren entre 8 y 8,5 meses para llegar a su madurez fisiológica, bajo las condiciones ambientales de la zona central cafetera. Las variedades Sweety Orange, Salustiana, Salerma y Pineapple, pertenecen a este grupo.

*Naranjas Tardías:* Las variedades consideradas de cosecha tardía, requieren entre 8,5 y 10 meses para alcanzar su madurez fisiológica, en las condiciones de oferta ambiental de la zona central cafetera. Todos los clones de Naranja Valencia, la Naranja Lerma, la Jaffa y la Lane Late, pertenecen a este grupo. (Corrales, 2002).

Las principales variedades de naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) cultivadas en el mundo pertenecen a los tres grandes grupos siguientes:

### **3.4.1** *Grupo Navel.*

El carácter distintivo más importante de este grupo de variedades es la presencia de un segundo verticilo carpelar que al desarrollarse da lugar a un fruto de tamaño muy pequeño que queda incluido en el fruto principal por su zona estilar. Esta situación confiere la existencia de un ombligo, lo que da nombre a las variedades de este grupo, utilizándose el vocablo inglés “navel” (ombligo) para expresarlo.

Además en este grupo de variedades, las células madres del polen degeneran, con lo que no tiene lugar la formación de granos de polen, cuya consecuencia es la ausencia de óvulos viables, y, por tanto, de semillas, lo que hace que estas variedades sean partenocárpicas.

En general las frutas de estas variedades son utilizadas en el mercado en fresco como naranjas de mesa debido a su fácil pelado y ausencia de semillas. No se industrializan debido a que presentan niveles de rendimiento en jugo por debajo de los parámetros exigidos por la industria. (CICOLSA, 1998).

Las variedades más importantes de este grupo de naranjas son:

#### **3.4.1.1** *Naranja Washington Navel.*

Se originó por mutación, probablemente de la variedad Bahía en Brasil. Es una variedad de copa vigorosa, de hojas grandes y con tendencia a floraciones muy abundantes que dificultan el cuajado, pese a lo cual puede considerarse de buena productividad. Su fruto es de tamaño mediano a grande, de color anaranjado, de corteza ligeramente rugosa y fácil de pelar. Su forma varía desde ligeramente elipsoidal hasta esférico aplanada. Es una variedad de recolección temprana a media. Se cultivan principalmente en los países Mediterráneos y Estados Unidos.

#### **3.4.1.2 *Naranja Thompson.***

Se originó por mutación espontánea de la variedad Washington Navel. La copa es menos vigorosa que la de la Washington Navel y de desarrollo más lento. Su forma es esférica o ligeramente achatada. Buena productividad. Es una variedad considerada de recolección temprana. Se cultiva especialmente en California.

#### **3.4.1.3 *Naranja Navelina.***

Su origen es desconocido. Árbol vigoroso, de buen desarrollo, de tamaño inferior a las demás variedades de su grupo y de aspecto globoso. Sus hojas, grandes, tienen un color verde muy oscuro. Frutos de color anaranjado intenso que contrastan con el color de la copa, de tamaño inferior a los de Washington Navel y de forma esférica o alargada, lo que se ha interpretado como dos líneas de la variedad, aunque sin diferencias notables de productividad entre ellas. Esta variedad es considerada de recolección temprana.

#### **3.4.1.4 *Naranja Lane Late.***

Variedad originaria de Australia. Árbol muy vigoroso, de follaje denso y color oscuro. Presenta espinas. Frutos de tamaño similar a los de Navelina, redondo, de color amarillento, piel fina y ombligo poco visible. Es una variedad considerada de recolección tardía. Se cultiva principalmente en Australia, Sudáfrica y Estados Unidos (Castañer, 1995).

### **3.4.2 Grupo Blancas.**

El cultivo de las naranjas blancas es muy importante en el mundo, no sólo por su demanda para el consumo en fresco sino por sus posibilidades de industrialización en la fabricación de jugos y concentrados. La característica más notable de este grupo de naranjas es la ausencia de ombligo en sus frutos. Su acidez, en general, es inferior a la de otros grupos de variedades. Se cultivan especialmente en países como Brasil, Estados Unidos, México y China, los cuales se destacan por la producción industrial de jugos (Castañer, 1995).

Las principales variedades de este grupo de naranjas son:

#### **3.4.2.1 Naranja Salustiana.**

Originada probablemente por mutación espontánea de la variedad comuna a finales de 1940. Árbol vigoroso, de tamaño medio a grande y con cierta tendencia a la verticalidad que le distingue de otras variedades. Fruto de tamaño medio a grande, de color poco intenso, corteza ligeramente rugosa, forma casi esférica y sin semillas. Es una variedad considerada de recolección semitemprana.

#### **3.4.2.2 Naranja Valencia Late.**

El origen de esta variedad es confuso. Probablemente se originó en las islas Azores, a finales del siglo XIX, desde donde fue llevada a Florida por los ingleses y posteriormente a California. González Sicilia, sin embargo, establece su origen en Estados Unidos desde donde fue llevada a España (González-Sicilia, 1963); pero Hodgson distingue entre la Valencia temprana cultivada en España y la Valencia Late cultivada en América (Hodgson, 1967). Actualmente, sin embargo, se admite que existen algunas líneas diferentes en cuanto a su época de maduración y que la

Valencia Late cultivada en California y Florida es indistinguible de la cultivada en España. El árbol es vigoroso, presenta buen desarrollo y tiene tendencia a la verticalidad. Tiene buena adaptación a diversos climas y suelos. Los frutos son de tamaño medio a grande, esféricos o ligeramente alargados, de color poco intenso o algo pálido y de corteza espesa pero fina. Tiene muy pocas semillas, por lo general menos de 7. Elevado contenido de zumo y acidez relativamente elevada. Es una variedad considerada de recolección tardía. En Colombia se manejan varios clones de naranja Valencia, denominados García Valencia, Olinda Valencia, Cutter Valencia, Frosst Valencia y Campbell Valencia.

#### **3.4.2.3 *Naranja Vernia.***

También denominada Vernia y Berna. Es de origen Español pero se desconoce su procedencia botánica. Árbol de copa grande, vigoroso, aunque tarda más tiempo para entrar en producción que las otras variedades de su grupo. Su fruto, ligeramente ovalado, contiene un elevado porcentaje de jugo, de acidez inferior a la de la Valencia late y con muy pocas semillas. Corteza de color intenso, delgada y fina. Es una variedad considerada de recolección tardía (Castañer, 1995).

#### **3.4.3 *Grupo Sanguinas.***

Son variedades cultivadas especialmente para el mercado en fresco, en países como España, Sudáfrica y Estados Unidos, siendo el menos importante en cuanto a área sembrada en el mundo. Se caracterizan por la coloración rojiza de su corteza y de la pulpa.

Las principales variedades de este grupo de naranjas son:

#### ***3.4.3.1 Naranja Doblefina.***

También conocida como Sanguina Oval y Roja Oval. Autóctona de España, su origen botánico es desconocido. Durante muchos años fue de las naranjas Españolas más apreciadas en los mercados europeos. Es un árbol pequeño, de follaje espeso y de color claro. Fruto de tamaño mediano a pequeño, de forma alargada o redonda, de corteza fina, anaranjada y manchada de rojo; contenido de jugo aceptable. Posee de tres a cuatro semillas por fruta. Es una variedad considerada de recolección temprana.

#### ***3.4.3.2 Naranja Entrefina.***

Procede de una mutación de la Naranja Doblefina. Árbol de buen desarrollo. Fruto más pequeño que la Doblefina, pero con mayor contenido de jugo, ovalado, de piel ligeramente rugosa y con 2 o 3 semillas. Es una variedad considerada de recolección temprana.

#### ***3.4.3.3 Naranja Sanguinelli.***

Procede de una mutación espontánea de la variedad Doblefina. Árbol de buen vigor y desarrollo, de tamaño mediano y hojas de color verde claro. De buena productividad. Fruto de tamaño superior a la Doblefina, alargado, de piel fina, buen contenido en jugo y prácticamente sin semillas. El color de la corteza y la pulpa es rojizo, más extendido e intenso que en las otras variedades de este grupo, lo que le confiere mayor valor comercial. Es una variedad considerada de recolección semitemprana. (Amoros, 1995).

#### **3.4.4 *Materiales de Naranjas Sembrados en la Zona Cafetera***

Debido a su amplio rango de adaptación, las naranjas se producen en casi todas las regiones de Colombia. Es importante tener en cuenta la zonificación producto de la experiencia que en el cultivo se tiene en algunas zonas, con el fin de determinar la variedad adecuada, además de definir el mercado objetivo, sea este el mercado en fresco o la industria productora de jugos y concentrados (Meals de Colombia, 2010).

En la Tabla 4 se presentan las variedades más importantes de naranja dulce cultivadas en Colombia, con su rango de adaptación, grupo de semillas y fenología, teniendo en cuenta que las naranjas consideradas tempranas necesitan de 7 a 8 meses para alcanzar su madurez fisiológica a partir de la floración, las semitempranas requieren entre 8 y 9 meses y las tardías de 9 a 10 meses, en las condiciones de oferta ambiental de la zona central cafetera.

El grupo de semilla, hace relación a la cantidad de semillas que contiene un fruto de cada variedad de naranja, siendo el grupo 1 el de menor cantidad con una o ninguna semilla; el grupo 2 corresponde a frutas con contenido entre 3 a 6 semillas y el grupo 3 con más de 6 semillas por fruta.

**Tabla 4. Naranjas dulces para Colombia.**

<b>Variedad</b>	<b>Floración a Cosecha</b>	<b>Semilla/Grupo</b>	<b>Adaptación (Msnm)</b>
<b>García Valencia</b>	Tardía	2	0-1000
<b>Olinda Valencia</b>	Tardía	1	0-1000
<b>Cutter Valencia</b>	Tardía	1	0-1000
<b>Frosst Valencia</b>	Tardía	1	0-800
<b>Campbell Valencia</b>	Tardía	1	0-1000
<b>Enterprise</b>	Tardía	2	400-1200
<b>Hamlin</b>	Temprana	1	800-1200
<b>Salustiana</b>	Semitemprana	1	800-1300
<b>Lerma</b>	Tardía	3	1000-1200
<b>Salerma</b>	Semitemprana	3	1000-1200
<b>Pera Del Río</b>	Semitardía	1	800-1200
<b>Sweety Orange</b>	Semitemprana	3	1000-1400
<b>Jaffa</b>	Tardía	1	400-1300
<b>Pineapple</b>	Semitemprana	3	800-1300
<b>Parson Brown</b>	Temprana	3	800-1200
<b>Valle Washington</b>	Temprana	1	1000-1400

Fuente: Capacitación y Transferencia de Tecnología en la Cadena Productiva de los cítricos en la Región Cafetera central, Cundinamarca y Meta. Módulo 2. Pág. 21. Asocítricos-SENA-Fondo Nacional de fomento Hortofrutícola-Federacafé-Corpoica. 2001

De acuerdo con datos suministrados por la Asociación Nacional de viveros productores de cítricos y otros frutales “CITRIVIVEROS”, con sede en la ciudad de Armenia, Quindío, las variedades de naranja más importantes en la zona cafetera central colombiana son los diferentes clones de naranja Valencia en las áreas por debajo de 1.050 m.s.n.m, la variedad Salustiana en

áreas con alturas de 1.050 a 1.150 m.s.n.m y la Sweet Orange entre los 1.100 y los 1.300 m.s.n.m. Los patrones más usados en la región son el Citrumelo 4475 y el Citrandarin Sunki x English, debido a su excelente adaptación a los suelos predominantes en la zona, a su tolerancia a las principales enfermedades, inducir un tamaño medio del árbol adecuado para labores agronómicas y la cosecha; además de favorecer la calidad tanto externa de la naranja como la calidad del jugo.

### **3.5 Propiedades y usos de la Naranja**

El ácido cítrico constituye un magnífico fármaco natural. La naranja incluye diferentes sustancias que contribuyen a mejorar el buen estado del organismo. Entre ellas destacan el calcio, fósforo, hierro, magnesio, potasa, sosa y las vitaminas. En concreto, el calcio facilita el desarrollo de los huesos en los niños. El fósforo es sumamente necesario en casos de estrés, personas nerviosas y en las intoxicaciones. El hierro ayuda a la hemoglobinización de la sangre. El magnesio sobreexcita el peristaltismo intestinal, combatiendo el estreñimiento. La potasa actúa como depurativo y disuelve las grasas. La sosa, estimula el jugo pancreático, activa el proceso digestivo gastroduodenal, acciona la secreción clorhídrica y, junto con el ácido cítrico, disuelve el ácido úrico. Es muy beneficioso para las glándulas suprarrenales. La naranja posee también vitaminas A, B, G y, sobre todo, C. Una cura de naranjas de tres días puede conseguir milagros en los trastornos digestivos, jaquecas o procesos reumáticos. Su gran riqueza en vitaminas y en oligoelementos la convierten en la mejor aliada contra el estrés y la depresión. (Pineda, 2000).

Los cítricos y, en especial, las naranjas, constituyen la solución perfecta a la hora de combatir muchos estados patológicos pero también para mantener el buen tono vital cuando se goza de salud. El ácido cítrico, que es oxidante, depurativo, desinfectante y microbicida, estimula la eliminación de todas las sustancias que no se han metabolizado y que reposan en los distintos órganos. Además, su abundancia en sales minerales equilibra las dosis de nutrientes necesarios para el organismo. No sólo corrige las secreciones anómalas de ácido clorhídrico. También actúa como analgésico en los dolores de estómago, fortifica los músculos estomacales, desinfecta y

disuelve los residuos acumulados y facilita las secreciones necesarias para realizar la digestión. Limpia y estimula el hígado y el páncreas, cuya contaminación por acumulación de grasas es la causa más frecuente de diversos trastornos, como dolores de cabeza y mareos. La vejiga e incluso la próstata se benefician del consumo de este cítrico que, por sus propiedades diuréticas, facilita la eliminación de esas sustancias que se van depositando. (Cuellar, 2007)

En la Tabla 5 se muestra la composición química de la Naranja Valencia, pudiéndose apreciar que es un alimento muy completo, con contenidos importantes de fibra, carbohidratos, minerales, vitamina C y ácidos orgánicos.

**Tabla 5. Composición química de la naranja Valencia (100 gr. de parte comestible)**

<b>Composición química</b>	<b>Valores</b>
<b>Calorías (Kcal)</b>	47,64
<b>% H<sub>2</sub>O</b>	89,10
<b>% Proteína</b>	0,67
<b>% Grasa</b>	0,88
<b>Fibra Dietaria (Gramos)</b>	14,12
<b>Carbohidratos</b>	
<b>Glucosa (Mg)</b>	340,3
<b>Sacarosa (Mg)</b>	788,26
<b>Fructosa (Mg)</b>	1252,5
<b>Vitaminas</b>	
<b>Vitamina C (Mg)</b>	40,38
<b>Minerales</b>	
<b>% Ceniza</b>	3,57
<b>Hierro (Mg)</b>	3,64
<b>Magnesio (Mg)</b>	439,15
<b>Zinc (Mg)</b>	1,09

<b>Potasio (Mg)</b>	109,6
<b>Calcio (Mg)</b>	32,82
<b>Fósforo (Mg)</b>	17,5
<b>Nitrógeno (Mg)</b>	10,81
<b>Cobre (Mg)</b>	0,38
<b>Ácidos Orgánicos</b>	
<b>Cítrico (Mg)</b>	2470,6
<b>Málico (Mg)</b>	690,8
<b>Tartárico (Mg)</b>	963,66

Fuente: (Pineda, 2000)

En el año 2000 se publicaron los resultados de una investigación de la Universidad de Ontario del Oeste en los Estados Unidos, que demuestran que tomar tres vasos diarios de jugo de naranja reduce el nivel del colesterol malo, e incrementa los niveles del colesterol bueno, con los efectos positivos que ello conlleva para prevenir enfermedades coronarias. (Fruitrop, 2000).

### **3.6. Agroecología de los Cítricos**

La naranja es una especie subtropical, aunque ha logrado adaptarse a las condiciones del trópico. La naranja es una planta que da bien en regiones con climas sin temperaturas extremas. La geografía Colombiana presenta condiciones favorables para el cultivo de los cítricos, las zonas productoras se encuentran ubicadas entre los 0 y 1500 m. de altitud, con temperaturas medias de 23-24°C, pluviosidades acumuladas anuales de 900 a 2000 mm y luminosidad mayor a 1900 horas de brillo solar anual. La producción de fruta es permanente a través de todo el año, con épocas marcadas de concentración de la cosecha, según sea la distribución de la precipitación, unimodal o bimodal, características de la zona Andina. (Corrales, 2002). A continuación se describen los factores principales a tener en cuenta para evaluar la factibilidad de establecer un huerto de cítricos.

### 3.6.1 *Temperatura*

La temperatura óptima es de 23°C. a 32°C, en la cual la planta desarrolla toda su actividad. El factor limitante más importante es la temperatura mínima, ya que no tolera las inferiores a -3°C. No tolera las heladas, ya que sufren tanto las flores y frutos como las hojas que pueden desaparecer totalmente. No requiere horas frío para la floración. Las temperaturas nocturnas elevadas, favorecen la permanencia del color verde en las frutas de naranja. La influencia de la temperatura es grande en los cítricos, principalmente en su coloración, el contenido de azúcares y la acidez. (Ríos, 1992). El efecto de la duración del día sobre la floración es conocido como fotoperíodo, que ocurre como respuesta biológica a un cambio en las proporciones de luz disponibles para la planta, y que tiene una influencia activa sobre el desarrollo vegetativo y reproductivo (Raven, 1999). En condiciones tropicales el intervalo entre los valores de maduración de cultivares tempranos y tardíos es pequeño. Ortolani (1991), seleccionaron en el estado de Sao Paulo, Brasil, cinco localidades para comparar los grados-día acumulados desde la floración hasta la maduración de variedades de cítricos temprana, intermedias y tardías, basados en esa información, verificaron que la maduración de las variedades tempranas se completa con 2500 grados-día, las intermedias con 3100 grados-día y las tardías con 3600 grados-día; mientras que en Venezuela Avilan (1999), encontró oscilaciones entre 1976 y 3091 grados-día para cultivares de mandarina precoces y tardías, respectivamente.

### 3.6.2 *Requerimientos Hídricos.*

Los requerimientos hídricos pueden oscilar entre 1.500 y 2.500 mm anuales, regiones con precipitaciones superiores a 3.500 mm son consideradas marginales. La humedad relativa alta favorece el desarrollo de enfermedades fungosas. Para el caso del Tangelo Mineola, las zonas adecuadas para su cultivo en Colombia son aquellas con humedad relativa por debajo de 76%, condición que desfavorece el desarrollo de la enfermedad conocida como *Alternaria*, cuyo agente causal es el hongo *Alternaria tenuissima*. (Villegas, 1997). La precipitación debe ser capaz de mantener humedad en el suelo en la fase de vegetación y permitir stress hídrico o térmico,

necesario para inducir floración. En las primeras etapas de desarrollo de los árboles cítricos, se debe mantener una adecuada humedad en el suelo que garantice una tasa de crecimiento constante.

### **3.6.3 *Influencia del Clima en la Calidad de la Fruta de Naranja.***

El ciclo biológico cambia con el genotipo y con los factores del clima, es decir, que plantas del mismo genotipo sembradas bajo diferentes condiciones climáticas pueden presentar diferencias en su estado de desarrollo después de transcurrido el mismo tiempo cronológico. Por tanto, la planificación de la producción y los flujos del producto entre regiones y aún hacia el exterior, dependerán del conocimiento que se posea del crecimiento y la fenología de la especie, que en la actualidad es deficiente (ASKUE, 2000).

Son varias las características de una fruta cítrica que pueden ser modificadas por los factores climáticos. (Corrales, 2002).

- **Tamaño:** Climas con elevadas temperaturas ( $>30^{\circ}\text{C}$ ) y alta humedad relativa ( $>80\%$ ), favorecen el aumento del tamaño del fruto.
- **Forma:** Cuando el clima es de baja humedad relativa ( $<75\%$ ), los frutos son alargados y oblongos, mientras que cuando la humedad relativa es superior al 80% los frutos que se forman son redondos.
- **Apariencia externa:** Las zonas con humedad relativa superior al 80% tienden a producir frutas manchadas, porque favorecen la proliferación de hongos que afectan su aspecto externo.
- **Permanencia de la fruta en el árbol:** En regiones muy calientes, una vez las frutas logran su madurez fisiológica caen rápidamente; cuando los climas son más fríos, permanecen más tiempo en el árbol.

Coloración: Las naranjas cultivadas en el trópico, desarrollan al madurar un color verde-amarillo; y en las zonas más bajas y más cálidas la coloración verde de los frutos es más intensa y de mayor permanencia. La pérdida de color verde es consecuencia de la degradación de la clorofila. Se debe a varios procesos secuenciales, los más relevantes son el cambio de pH, los procesos oxidativos y la acción de las clorofilasas. La aplicación de etileno provoca la degradación de los cloroplastos en cromoplastos, con ello ocurre la degradación de la clorofila y la síntesis de nuevos carotenoides característicos del fruto madura. Jiménez Cuesta, 1983, señala que para obtener el color típico o apto para la comercialización en naranja Valencia, se requiere tratar la fruta durante 72 horas en cámara de desverdizado, con 7 ppm de etileno, temperatura de 24°C, humedad relativa de 95% y renovación de atmósfera de la cámara cada hora.

- **Azúcares y Ácidos:** En climas calientes los frutos presentan más concentración de azúcares y menor acidez.
- **Espesor de la cáscara:** La cáscara de la fruta tiende a ser más fina en zonas de clima cálido y alta humedad relativa.

#### 3.6.4 Suelos

Las raíces de los cítricos son muy exigentes en oxígeno, requerido para su respiración y la absorción de nutrientes y agua. La buena aireación del suelo es definitiva para el buen desarrollo y producción de la planta y para darle mayor tolerancia contra patógenos que pueden afectar la raíz. Los efectos de un drenaje deficiente inducen la muerte del sistema radical. El poco desarrollo de este, que se da en suelos pesados (arcillosos), también es consecuencia de la falta de oxígeno (asfixia radical), la acumulación de gases tóxicos que se forman (sulfitos, metanos y gas carbónico), y la mayor concentración de elementos como hierro, manganeso y sales. Un buen suelo para cítricos no debería ofrecer obstáculos que impidan el normal desarrollo de las raíces, por lo menos en los primeros dos metros (zonas de compactación, rocas, nivel freático).

Las tres principales características que debe tener un suelo para sembrar cítricos son: aireación, buen drenaje y profundidad efectiva. Las propiedades físicas de un suelo son

consideradas más importantes que la fertilidad, porque son de difícil modificación mientras las químicas son relativamente más fáciles y baratas de corregir con la aplicación de fertilizantes.

Es importante conocer la composición química del suelo donde se pretende instalar el huerto cítrico, pues así se obtiene información valiosa sobre su riqueza y su composición física, que se deben evaluar con un instrumento clave que se llama el análisis de suelo. (Corrales, 2002).

### **3.6.5 Nutrición y Fertilización.**

La fertilidad de un suelo se define como la capacidad de este para proporcionar los elementos esenciales para la planta en forma aprovechable, balanceada y libre de sustancias tóxicas. La fertilización es una de las principales prácticas en el cultivo de los cítricos y puede constituirse en un factor limitante de la productividad. Tiene por objetivo aumentar el nivel nutricional del suelo, mejorar el balance nutricional de la planta para aumentar la producción y calidad de las frutas, evitar excesos o deficiencias, minimizar daños perjudiciales al suelo y a las aguas, como también maximizar el retorno financiero al productor.

En la tabla 6 se indican los niveles adecuados para cítricos, basados en análisis de suelo, de los macro y micro elementos más importantes para su producción.

**Tabla 6. Niveles adecuados de elementos para cítricos, basados en análisis de suelos.**

<b>Parámetro</b>	<b>Rango Adecuado</b>
<b>pH</b>	5 - 6.5
<b>Materia Orgánica</b>	4 - 8%
<b>Fósforo (P)</b>	8 - 10 ppm
<b>Potasio (K)</b>	0.3 - 0.4 meq/100 G.
<b>Calcio (Ca)</b>	3 - 4 meq/100 G.
<b>Magnesio (Mg)</b>	0.8 - 1.2 meq/100 G.
<b>Azufre (S)</b>	10 - 15 ppm
<b>Boro (B) Cobre</b>	0.3 - 1 ppm
<b>(Cu) Hierro (Fe)</b>	1 - 1.5 ppm
<b>Manganeso (Mn)</b>	40 - 50 ppm
<b>Zinc (Zn)</b>	5 - 10 ppm
	3 - 5 ppm

**Fuente:** (Quaggio, 1996).

Diferente a lo que ocurre con la mayoría de las plantas, el calcio es el elemento preferido de los cítricos, es el más abundante en las partes vegetativas de la planta, de ahí que se diga que los cítricos son calcifilos. Las plantas cítricas también son considerabas exigentes en nitrógeno y potasio, elementos muy abundantes en el fruto. Del total contenido en la planta, 30% del nitrógeno y 70% del potasio se localizan en el fruto.

Los niveles óptimos de nutrientes para cítricos basados en análisis foliares se presentan en la tabla 7.

**Tabla 7. Niveles adecuados de elementos para cítricos, basados en análisis foliar.**

<b>Parámetro</b>	<b>Rango Adecuado</b>
<b>Nitrógeno</b>	2.3 – 2.7%
<b>Fósforo (P)</b>	0.12 – 0.16%
<b>Potasio (K)</b>	1.0 – 1.5%
<b>Calcio (Ca)</b>	3.5 – 4.5%
<b>Magnesio (Mg)</b>	0.3 – 0.45%
<b>Azufre (S)</b>	0.2 – 0.3%
<b>Boro (B) Cobre</b>	36 – 100 mg/kg
<b>(Cu) Hierro (Fe)</b>	4 – 10 mg/kg
<b>Manganeso (Mn)</b>	50 – 120 mg/kg
<b>Zinc (Zn)</b>	35 – 50 mg/kg
<b>Molibdeno (Mo)</b>	35 – 50 mg/kg
	0.1 – 1 mg/kg

**Fuente:** (Malavolta, 1996).

La tendencia del Nitrógeno (N) y del Potasio (K) en las hojas, durante varios años, es el mejor criterio para ajustar los niveles de fertilizantes dentro de los límites recomendados. (Corrales, 2002).

Cada elemento mineral cumple unas funciones específicas en la planta. En la tabla 8 se presenta el papel de los nutrientes en la planta, donde se puede evidenciar que la carencia o deficiencia de alguno de ellos puede generar desórdenes fisiológicos importantes que inciden negativamente en los rendimientos y la calidad de la producción.

**Tabla 8. Papel de los macro y micro elementos minerales en la planta**

Elemento	Papel en la planta
<b>Nitrógeno (N)</b>	Aminoácidos, proteínas, clorofila, alcaloides, amidas, coenzimas, vitaminas
<b>Fósforo (P)</b>	Compuestos orgánicos, nucleoproteínas, carbohidratos, fosfolípidos, coenzimas, ATP, papel metabólico en la respiración y fotosíntesis
<b>Potasio (K)</b>	Compuestos orgánicos, activador de enzimas, apertura y cierre de estomas, síntesis de proteínas, fotosíntesis, respiración, resistencia a la sequía, es antagonístico con Mg y Ca.
<b>Calcio (Ca)</b>	Pectatos, cimentación intercelular, activación enzimática, división y elongación celular, funcionamiento de membranas, geotropismo, movimiento protoplasmático, control de estomas, necesario para el desarrollo de los meristemos apicales
<b>Magnesio (Mg)</b>	Hace parte de la clorofila, activador de enzimas, antagonístico con el Ca y el K
<b>Azufre (S)</b>	Aminoácidos, proteínas, vitaminas, coenzima A
<b>Hierro (Fe)</b>	Formación de citocromos, ferredoxina, desarrollo de cloroplastos y ribosomas, síntesis de clorofila y proteínas, sistema respiratorio y fotosintético, metabolismo del N
<b>Boro (B)</b>	Activación del Zinc, organización y funcionamiento de las membranas, actividades en los ATP, germinación del grano de polen y crecimiento del tubo polínico, floración, división y alargamiento celular, metabolismo de enzimas y ARN, metabolismo de auxinas, lignificación de la pared celular
<b>Zinc (Zn)</b>	Formación de almidones, metabolismo de fenoles y pared del xilema, estabilización de los ribosomas, metabolismo de las proteínas, metabolismo del ácido nucleico ARN, formación del triptófano, aumento en el tamaño y multiplicación celular, fertilidad del grano de polen.
<b>Manganeso (Mn)</b>	Metabolismo de las proteínas, síntesis de ARN, biosíntesis de clorofila, de glucolípidos y ácidos grasos, mantenimiento de la integridad funcional de la membrana cloro plasmática, es antagonístico con el hierro
<b>Cobre (Cu)</b>	Metabolismo de proteínas y fenoles, lignificación, fijación del nitrógeno, formación del grano de polen, fertilización
<b>Cloro (Cl)</b>	Actúa con algunas enzimas en la fotosíntesis

Fuente: (Valencia, 1999)

Los cítricos absorben nutrientes durante todo el año, pero la absorción es más acentuada durante las etapas de brotación, floración y formación de fruta.

En la tabla 9 se muestra en forma detallada, la asociación de las diferentes deficiencias de elementos nutricionales con patologías y desórdenes fisiológicos en el cultivo de cítricos, lo que permite identificar la necesidad de mejorar el balance nutricional de la planta para lograr mantener la funcionalidad y sanidad de la planta.

**Tabla 9. Asociación de deficiencias de los macro y micro elementos minerales en árboles de Naranja a patologías y desórdenes fisiológicos**

<b>Elemento Deficitario</b>	<b>Patologías y desórdenes fisiológicos en Naranja</b>
<b>Nitrógeno (N)</b>	Escaso desarrollo, falta de vigor, escasa producción, árbol con amarillamiento, defoliación prematura, frutos pequeños con corteza fina y jugo abundante de buena calidad, floración abundante y escaso cuajado, puede presentarse muerte descendente de ramas.
<b>Fósforo (P)</b>	Sistema radical deficiente, menor floración, cosecha disminuida, la corteza de la fruta es gruesa y rugosa, separación de gajos, caída prematura de frutos, frutos muy ácidos, las hojas más viejas caen fácilmente
<b>Potasio (K)</b>	Se reduce el tamaño de las hojas nuevas, las hojas viejas se enrollan y se arrugan, el fruto es pequeño con cáscara delgada y baja acidez, la forma del fruto no es esférica, brotaciones débiles
<b>Calcio (Ca)</b>	Falta desarrollo de las raíces, disminución del crecimiento y de la producción, brotación escasa, entrenudos cortos, menor cuajado, frutos pequeños y deformes, los frutos presentan corteza gruesa y separada de los gajos
<b>Magnesio (Mg)</b>	Hojas más viejas amarillas, reducción de los niveles de clorofila en las hojas
<b>Hierro (Fe)</b>	Hojas y frutos pequeños, se reduce el cuajado en los frutos, se disminuye el rendimiento, se puede presentar muerte de ramas jóvenes
<b>Boro (B)</b>	Hojas acartonadas con nervaduras corchosas y deformes, frutos pequeños con poco jugo y cáscara gruesa
<b>Zinc (Zn)</b>	Se reduce el cuajado de los frutos, hojas con amarillamiento intervenal, se reduce la brotación
<b>Manganeso (Mn)</b>	Las hojas jóvenes con tamaño normal presentan un color verde pálido o amarillento entre las nervaduras, se puede reducir el tamaño del fruto
<b>Cobre (Cu)</b>	Hojas jóvenes muy grandes, hojas muy estrechas en su parte terminal y deformes, ramas con exudados de goma y muerte de terminales, sobre brotación de yemas en el tallo que se quedan atrofiadas, frutos con acumulación de goma en el albedo, frutos con erupción externa de goma

Fuente: (Corrales, 2002).

Puede observarse en la tabla anterior como las deficiencias de micro elementos como el Boro y el Hierro ocasionan reducción en los rendimientos en jugo de la naranja , que afectan su uso en la agroindustria.

Se han estudiado algunos de los efectos ejercidos por los elementos empleados por un árbol de naranja para su desarrollo y producción, en la calidad de la sus frutos, los cuales se resumen en la tabla 10.

**Tabla 10. Efecto de nutrientes en la calidad de la naranja.**

	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Zn
<b>Característica</b>								
Contenido De Jugo	0 a		-	0	0	+	?	+
Sólidos Solubles	+		-	0	0 a	+	+	?
Acidez	0 a		+	0	+	?	+	+
Ratio	+		a++	0	0 a	+	-	-
Color Amarillo			++	?	+	?	?	?
Color Anaranjado	-		-	?	0	?	?	?
Vitamina C	+		0	?	?	?	+	+
Tamaño Fruta	+		a-	?	?	?	?	?
Peso	0		0	0	?	+	?	+
Color	-		a-	0	0	?	?	?
Grosor Cáscara	-		a++	0	0	?	?	+
	+		+	0	+	-	?	-
	+		+		0			
			+					

Fuente: (Tucker, Alva, & Jackson, 1995).

0: Ningún efecto; -: relación negativa disminución; +: relación positiva aumento?: no existe información.

Para las características de calidad del jugo más importantes para la naranja con destino a la industria, elementos como el Nitrógeno, el Fósforo, el Potasio, el Boro, el Cobre y el Zinc, tienen una especial importancia al influir positivamente en los rendimientos, concentración de sólidos solubles y disminución de la acidez, mejorando de esta forma la calidad interna de la naranja.

Se puede observar también como otros elementos como el Manganeso y el Hierro han sido poco estudiados en cuanto a sus efectos en la calidad de la naranja y podrían ser tema de futuras investigaciones.

### **3.7. Propagación de los Cítricos**

El método más utilizado en el mundo para propagar los cítricos es el de la injertación; método asexual (vegetativo), que ofrece ventajas comparativas con relación al método sexual, por medio de semillas. El injerto no es más que el arte de juntar partes vegetativas de plantas diferentes, generalmente de la misma especie, de tal manera que se unan y continúen su crecimiento como una sola planta. La parte que va a constituir la copa se llama injerto y la parte baja o pie se llama patrón. Para obtener el material de cítricos en condiciones óptimas para la siembra, se debe realizar la germinación de las semillas del patrón seleccionado en camas de enraizamiento durante 3 meses, una vez las plántulas alcanzan un tamaño de 15 centímetros se trasplantan a bolsas con capacidad de 5 kilos de substrato, donde después de 4 meses de manejo agronómico como fertilización, control de plagas, enfermedades y arvenses, podas, riego, entre otras labores, alcanzan un desarrollo óptimo para su injertación. Una vez el árbol es injertado, tarda unos 4 meses para estar en condiciones de ser sembrado en el sitio definitivo. (Amórtegui, 2001).

Los árboles de naranja pueden durar en producción decenas de años, con una vida útil económica que varía en Colombia entre 18 y 23 años. Los árboles de naranja reproducidos por injertación son más precoces que los producidos a pie franco, es decir aquellos árboles

reproducidos por semilla, sin el uso de patrones o porta injertos; e inician producción durante el tercer año posterior a su siembra en el sitio definitivo, alcanzando su pico de cosecha a partir del año octavo de edad. (M.A.D.R, 2009).

En la Tabla 11 se presentan los patrones recomendados por el Instituto Colombiano Agropecuario, para la reproducción de cítricos en Colombia, después de ser evaluados en diferentes regiones del país, así como las copas más recomendadas para cada uno de ellos.

**Tabla 11. Patrones de cítricos recomendados para Colombia por el ICA**

<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Copa Recomendada</b>
<b>Citrus</b>	Mandarina Cleopatra	Naranjas, Mandarinas
	Naranja Dulce Salerma	Naranjas
	Lima Rangpur	Naranjas, Limones
	Citrus Volkameriana	Naranjas, Limones
<b>Poncirus</b>	Kryder 15-3	Naranjas
	English Large	Naranjas
	Rich 21-3	Naranjas
<b>Híbridos Intergenéricos</b>	Citrange Carrizo	Naranjas
	Citrange Troyer	Naranjas
	Citrange C-35	
	Citrange Yuma	
	Citrumelo 4475	Naranjas, Mandarinas
	Citrandarín Sunky X English	Naranjas, Mandarinas
	Citrandarín Jacobson Sunky X	Naranjas, Mandarinas

Fuente: (Sánchez, 1991)

En la zona central cafetera después de 20 años de experiencia en la promoción de cultivos de cítricos, la empresa Meals de Colombia y la Asociación de viveros productores de cítricos y otros frutales “Citriviveros”, coinciden en afirmar que los patrones que mejor se adaptan a las

condiciones de clima y suelo, además de inducir un tamaño adecuado a la copa, buenas características de calidad en la fruta y alta productividad, son el Citrumelo 4475 y el Sunki x English.

La Tabla 12 muestra la clasificación de los patrones según el porte que inducen en la copa.

**Tabla 12. Clasificación de patrones según porte que inducen en la copa.**

Porte Alto	Porte Medio	Porte Bajo
<b>Lima Rangpur</b>	Citrange Carrizo	English Large
<b>Citrus Volkameriana</b>	Citrange Troyer	Rich 21-3
<b>Mandarina Cleopatra</b>	Citrange C-35	Kryder 15-3
<b>Naranja Nativa</b>	Citrumelo 4475	Citrumelo Sacaton
<b>Limón Rugoso</b>	Sunky X English	Flying Dragon
	Sunky X Jacobson	

**Fuente: (Corrales, 2002).**

El patrón Flying Dragon es considerado el único enanizante, induciendo la formación de copas que en edad adulta alcanzan tan solo los dos metros de altura. Este patrón está siendo muy utilizado para injertar Tangelo Mineola, debido a que por su tamaño facilita las labores de manejo de la enfermedad conocida como la mancha foliar o mancha parda, causada por el hongo *Alternaria tenuissima*, la cual es limitante en la producción de dicha fruta cítrica. Es muy importante que el ICA continúe introduciendo y evaluando nuevos patrones que en otros países están siendo utilizados con buenos resultados, especialmente ahora que la citricultura colombiana está viéndose amenazada por el riesgo de introducción de diferentes enfermedades viróticas y bacterianas, sobre las cuales el patrón puede tener algún efecto de tolerancia.

En la tabla 13 se presentan características de los patrones seleccionados por el ICA y recomendados para cítricos en Colombia, en cuanto a su tolerancia a problemas fitosanitarios y de suelo.

**Tabla 13. Características de algunos patrones seleccionados y recomendados para cítricos en Colombia.**

Patrón									
M. Cleopatra	T	S	T	T	T	T	S	T	S
Naranja Dulce	MS	S	T	MS	T	T	S	S	S
Volkameriana	T	S	T	T	T	S	S	M	S
Rich 21-3	T	S	T	T	S	S	T	S	M
English Large	T	S	T	T	S	S	T	S	M
Kryder 15-3	T	S	T	T	S	S	T	S	M
Citrango Carrizo	T	S	T	T	MS	T	T	S	S
Citrango C-35	T	S	T	T	S	S	T	S	S
Citrango Yuma	T	S	T	T	S	T	S	S	S
Sunky X English	T	S	T	T	S	S	T	S	S
Sunky X Jacobs.	T	S	T	T	S	S	T	S	S
Citrumelo 4475	T	S	T	T	S	T	T	S	T
Lima Rangpur	S	S	T	T	MS	M	T	M	S
Citrango Troyer	T	S	T	T	MS	T	S	S	S

Fuente: (Corrales, 2002).

T: Tolerante; M: Medianamente Tolerante; S: Susceptible; Ms: Muy Susceptible.

El patrón tiene mucha influencia sobre la copa en lo referente a:

- Tamaño del árbol: Induce porte alto, medio, bajo y enanizante a la copa.
- Tamaño del fruto: El patrón mandarina Cleopatra tiende a dar fruta pequeña.

- Calidad del fruto: El limón rugoso como porta injerto, le disminuye al jugo grados Brix, es decir, dulzura.
- Precocidad: Los patrones trifoliados inician producción más rápido que los patrones monofoliados.
- Tolerancia a sequía: La lima Rangpur es más resistente a la sequía que los patrones trifoliados.
- Tolerancia a enfermedades: Los patrones recomendados para Colombia fueron seleccionados especialmente por su tolerancia al virus de la Tristeza de los cítricos.
- Adaptación al suelo: El patrón Citrange Carrizo tolera bien tierras húmedas.
- Nutrición: El patrón Citrange Carrizo expresa deficiencias de zinc, debido a que es poco hábil para tomarlo del suelo. (CORPOICA REG. 9, 2000).

### **3.8 Plagas y enfermedades de los Cítricos**

#### **3.8.1 *Insectos plaga***

Entre las plagas que atacan el cultivo de naranja en Colombia, se destacan las siguientes:

La escama blanda *Coccus sp.* (Homóptera - Lecaniidae), es una plaga secundaria, tiene preferencia por tejidos jóvenes, en poblaciones altas favorece la formación de fumagina, por las sustancias azucaradas que excreta.

El piojo blanco *Unaspis citri* (Homóptera – Diaspidae), se encuentra principalmente en los troncos y ramas. Cuando sus poblaciones son altas, se le atribuye el agrietamiento de la corteza.

Cochinilla blanca *Orthezia praelonga* (Homóptera - Coccioidea – Orthezidae) es un insecto que puede convertirse en una seria plaga para el cultivo de los cítricos. El daño lo producen al alimentarse de la planta chupándole la savia.

El pulgón negro de los cítricos *Toxoptera citricidus* (Homóptera – Aphididae), cuyo daño directo lo producen al extraer savia de los tejidos nuevos y tiernos. Adicionalmente son vectores del virus de la Tristeza de los cítricos.

Minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* (Lepidóptera – Gracillariidae), ataca preferentemente hojas jóvenes y brotes tiernos.

Hormigas cortadoras o arrieras de los géneros *Atta* y *Acromirmex* (Hymenóptera – Formicidae), el daño que producen consiste en que cortan las hojas de los cítricos y las llevan a sus nidos; esta plaga es un problema grave en los huertos recién instalados, porque en ataques severos pueden provocar hasta la muerte del árbol. (Vélez, 1997)

Se han registrado varias especies de Thrips en cítricos, como *Heliothrips* sp.; *Selenothrips* y *Frankiniella* sp. (Tysanóptera – Thripidae), son muy polífagas, se alimentan de los frutos pequeños ocasionando heridas sobre la cáscara, lo cual desmejora su aspecto externo y su valor comercial.

El picudo de los cítricos *Compsus viridilineatus* sp. (Coleóptera – Curculionidae), fue registrado recientemente en Colombia causando daño en el sistema radical y en el follaje de algunos huertos citrícolas. (Cano, 2000).

El ácaro blanco de los cítricos *Polyphagotarsonemus latus* (Acarina – Tarsonemidae), se alimenta raspando y chupando savia tanto en las hojas como en los frutos en sus etapas iniciales de desarrollo, formando sobre ellos una película de color plata que atrofia el crecimiento del fruto.

El ácaro del tostado *Phyllocoptruta oleivora* (Acarina – Eriophyidae), además de causar daños a la fruta al producirle manchas de color marrón, puede provocar en muchos huertos pérdidas en la producción, de no ser manejado adecuadamente. (Corrales, 2002)

Más recientemente el cultivo se ha visto afectado por la *Diaphorina citri*, (Hemiptera – Sternorrhyncha - Psyllidae), vector del HLB, grave enfermedad bacteriana de los cítricos en el mundo entero.

El manejo de las plagas de importancia económica de los cítricos debe estar enmarcado dentro del concepto del manejo integrado de plagas (MIP) con base en tres puntos importantes: prevención, observación e intervención. Como medidas de prevención, se debe obtener el material de siembra de viveros registrados en el ICA, que garantizan árboles sanos, libres de la presencia de estados inmaduros o adultos de plagas. Como medidas de observación se destaca el monitoreo del cultivo y el uso de sistemas de apoyo para la toma de decisiones y para interpretar la información. Como medidas de intervención, cuando el monitoreo y los umbrales de acción indiquen que se requiere el control de plagas, se recurre al control cultural mediante la recolección manual de adultos de las plagas, instalación de trampas, eliminación de frutos que se han caído, entre otras prácticas. El control biológico mediante la aplicación de microorganismos como los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. El control químico mediante el uso de insecticidas es otro de los componentes del manejo integrado de plagas y para lo cual se debe contar con la asesoría de un asistente técnico y utilizar los criterios para el uso seguro de plaguicidas. (ICA, 2012)

### 3.8.2 Enfermedades de los Cítricos

Las principales enfermedades viróticas y micoplasmosis que atacan al cultivo de los cítricos en Colombia son:

El virus de la Tristeza CTV, enfermedad viral transmisible por injerto y por insectos vectores, ha causado muchos daños cuando se trata de cepas muy fuertes en materiales sensibles como las limas ácidas Tahití y Pajarito. Sus síntomas se caracterizan por la reducción del tamaño de las hojas, nervaduras corchosas, deficiencias de zinc, aclaración de las nervaduras y acanaladuras en tallos. (Corrales, 2002).

El viroide de la Exocortis provoca síntomas de descascarado de la corteza, como en el caso de los patrones trifoliados y la lima Rangpur, adicionalmente causa enanismo en la copa, cuyo grado depende de la severidad de la cepa.

El viroide de la Psorosis produce descascarado del tronco y ramas más viejas de las plantas cítricas susceptibles, como los naranjos dulces, el Tangelo Mineola y los mandarinos.

El viroide causante de la Xiloporosis, también conocida como Cachexia que afecta mandarinos, tangelos y tangores. Las plantas atacadas presentan amarillamiento de las hojas en una o varias ramas y finalmente en toda la copa. (Castro, Timmer, Leguizamón, Muller, & Corrales, 2000).

La Leprosis de los cítricos es una enfermedad causada por un virus que depende para su diseminación de un vector, que es el ácaro rojo plano *Brevipalpus phoenicis*. En Colombia está reportada en la zona de los Llanos orientales, donde causa daño en los frutos al ocasionarles manchas oscuras deprimidas que reducen su valor comercial.

La enfermedad conocida como Declinio o Blight, es un fantasma de la citricultura, no se conoce su agente causal. En Colombia, esta sintomatología está presente causando daños importantes principalmente en el Cauca Medio Antioqueño, donde es responsable de la muerte de muchos árboles. Los síntomas se caracterizan por la paralización del crecimiento, hojas con deficiencia de zinc, muerte de ramas terminales y stress por falta de agua, hojas flácidas como dormidas. Los frutos reducen su tamaño y a veces hay floraciones a destiempo (Corrales, 2002).

La gomosis o pudrición del pie, causada por hongos del género *Phytophthora*, que pueden afectar el tronco y las raíces de los árboles, produciendo pudrición en los tejidos afectados. Entre sus síntomas se destacan que las hojas toman un color verde claro, nervaduras amarillentas, alteración del crecimiento, secado de ramas y si el tronco está completamente anillado, se produce la muerte del árbol.

La enfermedad conocida como muerte súbita o secamiento de los cítricos, es producida por el hongo *Ceratocystis fimbriata*. Los árboles afectados presentan los síntomas externos en una o en pocas ramas cuyas hojas pierden el brillo, dan el aspecto de flacidez por falta de agua, posteriormente se secan junto con la rama y progresivamente abarcan toda la copa hasta que finalmente el árbol muere. (Aranzazu, Castillo, & Zuluaga, 2000).

El mal rosado es una enfermedad típica de las zonas tropicales muy húmedas, con lluvias abundantes, causado por el hongo *Corticium salmonicolor*. En los árboles adultos se reconoce fácilmente esta enfermedad, porque presentan brotes con hojas amarillas que posteriormente caen, causando la muerte de ramas, en las que se presenta un descascaramiento de la corteza, presencia de hilos de color blanco en abanico que finalmente dan la apariencia de una felpa o costra de calor rosado. (Sierra, 2000).

La mancha foliar o mancha parda, es causada por el hongo *Alternaria tenuissima*, que ha producido pérdidas de importancia económica en la citricultura colombiana. Es responsable de la

eliminación de cerca de 3.000 hectáreas de Tangelo Mineola en la zona del centro occidente del país. Este hongo ataca tejidos nuevos, hojas, ramas, tallos tiernos, flores y frutos. (Castro, Leguizamón, & López, 1994).

La antracnosis de los cítricos es causada por el hongo *Colletotrichum acutatum*, que ataca las flores, en las cuales provoca abortos e infecciones en los pétalos en forma de color salmón; luego de formados los frutos, estos se tornan amarillos, paralizan su desarrollo y se caen muy jóvenes afectando la producción. Esta enfermedad es favorecida por alta humedad relativa y temperatura elevada durante períodos prolongados. (Castro, Timmer, Leguizamón, Muller, & Corrales, 2000).

Las más importantes recomendaciones generales para el manejo de enfermedades en los cítricos, inician con el uso de material de siembra certificado, libre de enfermedades sistémicas que son transmisibles por injerto. Se debe realizar una buena planeación del cultivo desde la distancia de siembra y selección de patrones tolerantes a los principales problemas de virus y hongos del suelo. Adecuación del lote mediante realización de drenajes que eviten el encharcamiento de la superficie del suelo y disminuyan la humedad en el cultivo. Inoculación de hongos antagonistas de patógenos, como el *Trichoderma harzianum* y la desinfección de las herramientas utilizadas para las podas.

El control de los insectos vectores de enfermedades virales y bacterianas es otra importante práctica en el manejo de las enfermedades del cultivo de los cítricos.

### **3.9. Calidad del jugo de naranja en la zona central cafetera de Colombia**

En la zona cafetera central colombiana hasta el año 2000 casi la totalidad de siembras se habían realizado con Naranja Valencia (CORPOICA, 2000), seguramente basados en los análisis de su calidad interna reportada por la literatura internacional. En la Tabla 14 se muestran los

resultados de análisis físico-químicos de variedades de naranja en Florida, Estados Unidos, en condiciones ambientales de subtrópico.

**Tabla 14. Resultados históricos de análisis físico-químicos de variedades de naranja en el estado de Florida, USA.**

<b>Item Analizado</b>	<b>N. Hamlin</b>	<b>N. Pineapple</b>	<b>N. Valencia</b>
<b>°Brix</b>	9.37	11.20	11.95
<b>% Acidez</b>	1.01	0.97	0.90
<b>Ratio</b>	9.79	11.18	14.18

Fuente: (Keterson, 1980).

Los grados Brix, o sólidos solubles totales, expresan la concentración de soluciones de azúcares presentes en el jugo, definidos a una temperatura de 20 °C. El porcentaje de acidez hace referencia a la cantidad de ácido cítrico contenido en el jugo de naranja. El ratio, es el resultado de la relación entre los grados Brix y la acidez; siendo el referente para el mercado internacional de jugo y concentrado.

Puede observarse en la tabla anterior como los resultados de calidad de jugo en condiciones del subtrópico y altitud por debajo de los 200 m.s.n.m, para la naranja Valencia son bastante buenos, destacándose en el grupo evaluado.

En la Tabla 15 se muestran los resultados históricos de grados Brix, acidez y ratio de naranja Valencia producida en la zona cafetera de Colombia y realizados en la división agroindustrial de la empresa Meals de Colombia S.A.S. (MEALS DE COLOMBIA S.A.S, 2000 - 2010).

**Tabla 15. Resultados históricos años 2000 a 2010 de análisis físico-químicos de 500 muestras de naranja Valencia procedente del departamento del Quindío.**

Característica del Jugo	Año					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>°Brix</b>	10.3	10.30	10.23	10.28	9.88	10.21
	0					
<b>% Acidez</b>	1.04	1.04	1.16	1.14	1.08	1.10
<b>Ratio*</b>	9.92	9.92	8.79	8.99	9.18	9.28

\*Relación °Brix/% acidez.

Promedios para 500 muestras

Fuente: División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. Registros de calidad de naranja 2000-2010

Con la información acumulada a través de los años por Cardona J.H, en trabajos de investigación de CORPOICA, después de revisar y analizar más de doscientas muestras provenientes de los departamentos que conforman la zona central cafetera, él pudo concluir en el año 2000, que con la naranja Valencia, en las condiciones de oferta ambiental predominantes en el eje cafetero no se pueden alcanzar los ratios requeridos por la industria cítrica nacional o internacional. El investigador de Corpoica Jorge H. Cardona en su trabajo “*Efecto de la Fertilización en la calidad de la naranja Valencia (Citrus sisensis (L.) Osbeck) en la Región Central Cafetera*”, concluyó que la calidad del fruto es varietal, combinado con las condiciones de clima y la altitud sobre el nivel del mar. (Cardona, 2000).

En la Tabla 16 se presenta el promedio histórico de los resultados de análisis físico-químicos de Naranja Valencia en USA, comparados con los obtenidos por la División Agroindustrial de Meals de Colombia en el año 2000 en el departamento del Quindío, Colombia, donde se puede observar que esta variedad en las condiciones climáticas de la zona productora de cítricos de los Estados Unidos presenta unas condiciones físico-químicas apropiadas para la industria de jugos y concentrados, mientras que esta misma variedad en las condiciones de oferta ambiental de la zona central cafetera colombiana, no logra cumplir con los requerimientos industriales.

**Tabla 16. Promedio histórico de análisis físico-químicos de naranja Valencia en el estado de Florida, USA y en el departamento del Quindío, Colombia.**

Característica del Jugo	Naranja Valencia USA	Naranja Valencia Colombia
°Brix	11.95	10.2
% Acidez	0.90	1.1
Ratio*	14.18	9,2

\*Relación °Brix/% acidez. Promedios para 200 muestras

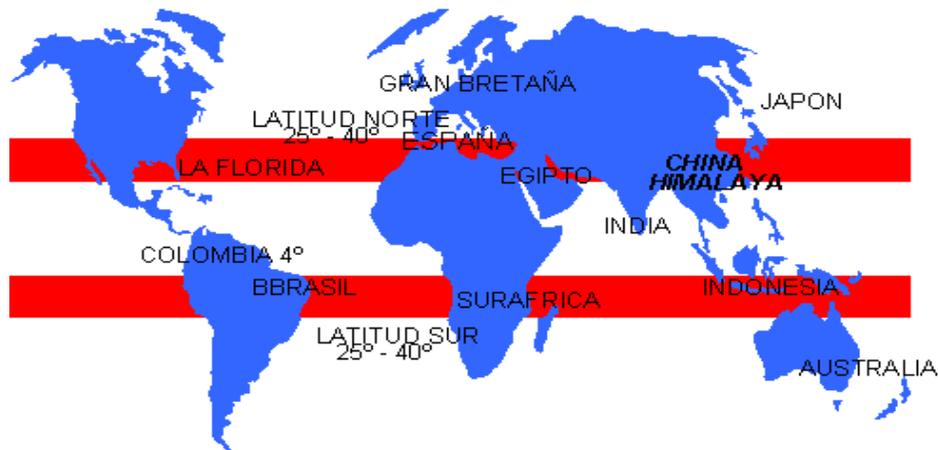
Fuente: División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. registros de calidad de naranja. Año 2000.

### **3.9.1 Aspectos que influyen en las características físico químicas y organolépticas del jugo de naranja.**

#### **3.9.1.1 Latitud**

La naranja es una fruta del subtrópico y la citricultura del mundo se ha desarrollado en esas latitudes, es decir, entre los 25°- 40° grados latitud Norte, (países Mediterráneos, China, México y Estados Unidos), o, 25°- 40° grados latitud Sur, (Brasil, Argentina, Sudáfrica), en lo que se conoce como los cinturones citrícolas del mundo. La citricultura del eje cafetero está a los 4° grados latitud Norte, es decir, en zona tropical. En la Figura 3, se presenta la localización de la citricultura en el mundo según la latitud, observándose que los principales países productores se ubican en el subtrópico. En estas latitudes, los ciclos anuales de crecimiento y desarrollo de las plantas cítricas están regulados por las modificaciones climáticas presentadas por la sucesión de las estaciones (invierno, primavera, verano y otoño). En esos cambios estacionales se presentan aumentos de la temperatura media y la radiación entre invierno y verano, decreciendo posteriormente lo que determina el comportamiento en crecimiento y desarrollo de las plantas

cítricas; así como las características de calidad (internas y externas) de las frutas. Por otro lado, las variedades y patrones usados en el subtropico son fruto de un largo proceso de investigación y las frutas cítricas obtienen una excelente calidad. La producción de estas regiones está orientada a los mercados y consumidores de altos ingresos. La información científica sobre cítricos ha sido generada para estas condiciones geográficas y para esos mercados, y no es posible extrapolarlas a las condiciones tropicales. (Orduz Rodriguez, 2007).



**Figura 3 Localización de la citricultura en el mundo según latitud**

Fuente: El Autor

### **3.9.1.2 Altitud**

La calidad tanto interna como externa de la fruta varía considerablemente dependiendo de la altitud en regiones ecuatoriales. En zonas templadas la relación es diferente.

El comportamiento de algunas variedades en regiones ecuatoriales por efecto de este factor se puede resumir así:

Menor a 300 m.s.n.m.: Produce y se desarrollan bien, °Brix superiores a 10, Ratio superior a 14, pero un bajo color. La temperatura promedio en este piso térmico es de 31°C en el día y 20°C en la noche, con oscilaciones entre el día y la noche de 11° C, temperatura media día 26°C. Además con un promedio de 9 horas luz día y 7 horas de brillo solar, una humedad relativa por debajo del 70%.(Keterson., 1980).

Entre los 300 y 900 m.s.n.m.: El crecimiento, desarrollo y rendimiento son buenos, altos °Brix superiores a 10, la acidez se mantiene por debajo de 1.0. (Corrales, 2002). La temperatura promedio en este piso térmico es de 30°C en el día y 18°C en la noche, con oscilaciones entre el día y la noche de 9° C, temperatura media de 24°C. Además con un promedio de 5 horas luz día y una humedad relativa por debajo del 70%. (División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. Registros de calidad de naranja 2000-2010).

En pisos térmicos mayores de los 1.000 m.s.n.m.: En las variedades foráneas, la relación °Brix/% acidez es normalmente baja (por debajo de 10) en buena parte, por la alta acidez (superior a 1% de ácido cítrico). Igualmente se acentúa el color y se hace más gruesa la cáscara. Hay que anotar que la citricultura del eje cafetero está establecida entre los 1.000 y 1.300 m.s.n.m., cuando la del resto de los países productores, de donde son originarias las variedades ahora utilizadas, está ubicada muy cerca al nivel del mar. Debido a los dos anteriores factores, es muy claro que las variedades y materiales de siembra introducidos al país, se tengan que comportar muy distinto de acuerdo con unas condiciones de altitud y latitud, también bastante diferentes, al de su lugar de origen. (Jaramillo & Toro, 1987).

### **3.9.1.3. Factores Relacionados con el clima**

Los procesos de crecimiento y maduración de los frutos cítricos, así como la calidad de la materia prima tienen una estrecha relación con los factores climáticos que inciden en el comportamiento de la especie *Citrus sinensis* (L.) Osbeck variedad Valencia en diferentes regiones edafoclimáticas del país, y constituyen una gran importancia dada la influencia sobre la

calidad del producto final al considerar el uso de la fruta para la producción de Jugo Concentrado Congelado de Naranja.

Uno de los principales problemas encontrados al estudiar el efecto del clima sobre la calidad de los frutos cítricos, es que a menudo es difícil distinguir los efectos climáticos de aquellos resultantes de las diferencias de suelo, calidad del agua del riego, prácticas culturales, origen genético de las yemas y patrón utilizado (González-Sicilia, 1963). Probablemente la variable climática más importante en la determinación del desarrollo vegetativo, de la floración, del cuajado y de la calidad de los frutos es la temperatura. Para determinar la influencia de la temperatura sobre los procesos de desarrollo y crecimiento se han ensayado distintos métodos, todos son relaciones empíricas que sólo se cumplen en climas monolíticos sin grandes variaciones de temperatura (Del Rivero, 1968), entre los cuales se encuentran el método de sumas de temperaturas.

El clima tiene un efecto importante sobre el crecimiento de los frutos y la calidad de la fruta, el color de la piel comienza a cambiar del verde al amarillo o al naranja a excepción de las naranjas en regiones bajas tropicales en el final de la fase IV que es la maduración y que se caracteriza porque se nivela el crecimiento y ocurre un aumento gradual de los sólidos solubles totales, junto con una rápida disminución de la acidez total (Davies y Albrigo, 1994).

Las naranjas del trópico presentan ventajas respecto a la acumulación de sus constituyentes químicos para arribar precozmente a la madurez, en relación con climas subtropicales (Reuther y Ríos-Castaño, 1969), sin embargo, el tiempo que media entre la madurez fisiológica y la senescencia se acorta, con efectos adversos sobre la calidad de la fruta.

El índice de madurez depende en gran medida de la temperatura en la relación día/noche, si es alta, la concentración de ácidos es más baja; si la temperatura entre día/noche es cálida y continuada, los frutos tienen colores pálidos y no pierde todo el color verde. Temperaturas

elevadas durante la maduración, produce frutos más alargados, bajan los ácidos totales, la corteza es más gruesa el índice de madurez se alcanza antes.

Cuanto más alto sean las temperaturas medias del año mayor es el tamaño de los frutos. Los cítricos para alcanzar una calidad mínima, necesitan un calor eficaz mayor de 600° (número de horas que el cítrico requiere durante su periodo vegetativo). (Reuther, 1969).

Hay otros factores climáticos que pueden producir daños a los cítricos en el campo y que según las condiciones pueden ser más o menos severos como:

La humedad relativa, si es muy alta y persistente durante la maduración afecta negativamente la calidad de la fruta, produce daños en la corteza y con temperaturas altas favorece el desarrollo de hongos. Las altas humedades ambientales favorecen el periodo de alargamiento de apertura de los estomas por lo tanto se incrementa la fotosíntesis. (Del Rivero, 1968).

La lluvia excesiva hace que se incremente el rendimiento en jugo de la fruta, pero tiende a diluir los sólidos solubles, ocasionando bajos °Brix en la naranja. (Meals de Colombia, 2010).

Los niveles máximos de sólidos solubles totales se obtienen en el trópico medio como Palmira (Colombia) y en zonas húmedas subtropicales con inviernos cálidos como Sao Paulo (Brasil) o Florida (Estados Unidos); los niveles de sólidos solubles son intermedios en zonas semiáridas del trópico como Riverside (California) y del trópico alto para cítricos como Medellín (Colombia). (Davies y Albrigo, 1994). En las condiciones climáticas donde los cítricos se cultivan de forma comercial están: las regiones tropicales bajas, medias y altas; las regiones subtropicales áridas, semiáridas y las subtropicales húmedas. Los factores climáticos asociados a estas condiciones ambientales tienen una marcada influencia sobre el crecimiento, desarrollo, producción, calidad (interna y externa) de la fruta y los usos que se hacen de ella; ejerciendo una marcada influencia

sobre la orientación productiva de cada una de las regiones y por tanto de sus posibilidades de desarrollo futuro.(Davies, 1994).

Adicionalmente, la luz ultravioleta causa distorsiones en las hojas y reducen el crecimiento de los cítricos cultivados en esas elevaciones (Davies y Albrigo, 1994). Debido a que el régimen de temperatura es isotérmico, la inducción y el desarrollo de las flores dependen de los ciclos de humedad-sequía, al igual que en el trópico medio y bajo. En Colombia esta citricultura no presenta mucha importancia desde el punto de vista comercial. El crecimiento del fruto es lento, el tamaño final es pequeño comparado con las otras regiones tropicales, y la calidad interna de la fruta es pobre debido al bajo nivel de sólidos solubles y alta acidez. La coloración del fruto es la mejor y alcanza colores amarillos intensos; debido a que las bajas temperaturas medias contribuyen a la síntesis de carotenos (Davies, 1994). En estas regiones se hace necesario evaluar las variedades tempranas y de cultivo en las regiones de menor acumulación de unidades de calor como las Satsumas cultivadas en Japón.

#### **3.9.1.4 *Época de Cosecha***

El momento de la recolección es definido por la preferencia de los consumidores en lo relacionado con color, sabor y textura de la pulpa. En condiciones subtropicales la pigmentación de la corteza del fruto es debido a la degradación enzimática de la clorofila del flavedo, proceso que se inicia con la disminución de la temperatura con la llegada del otoño e invierno (temperaturas del aire y del suelo menor a 15°C). (Pérez Acevedo, 2000). En las regiones tropicales donde las temperaturas permanecen altas todo el año, los niveles de clorofila en el fruto permanecen elevados en la corteza de las naranjas y mandarinas, y por tanto la fruta permanece de color verde (Goldschmidt, 1977); si la temperatura media es menor, como en la zona cafetera el fruto puede obtener una coloración amarillenta (Reuther y Ríos Castaño, 1969); sin embargo, en condiciones tropicales el color de la corteza no es un indicador sobre el estado de la madurez interna del fruto. En el caso de que el fruto no sea recolectado, este inicia un proceso de senescencia en el cual va perdiendo calidad progresivamente. Este deterioro es más rápido en las regiones tropicales bajas debido a las altas temperaturas lo que ocasiona mayores tasas

metabólicas (respiración), y por consiguiente un descenso rápido de la acidez, obteniéndose fruta con jugo insípido. Por otro lado, en condiciones subtropicales debido a las bajas temperaturas invernales, el tiempo que puede durar la fruta en el árbol es mayor, (Reuther, 1973), calcula que la naranja puede almacenarse con madurez de consumo en el árbol un mes en condiciones de Palmira, Valle del Cauca, Colombia, mientras que en Santa Paula, California, Estados Unidos, puede permanecer más de cuatro meses, antes de que pierdan las características organolépticas apropiadas para el consumo. Davies, señala que la mejor calidad de fruta para mercado fresco en el mundo se obtiene en las regiones subtropicales secas como la región mediterránea o las regiones cítricas de California, en donde la corteza y el jugo obtienen un color sobresaliente y los daños son mínimos debido a las escasas precipitaciones y por consiguiente una baja humedad relativa, que disminuye el ataque de hongos, comparado con las regiones tropicales o subtropicales húmedas.

En los anexos 1 y 2 se muestran las Tablas de color y las características de calidad interna de la naranja. (PROGRAMA ETIA - CENICAFÉ, 2004), la cual orienta acerca de la mejor época para realizar la recolección del fruto de acuerdo con las exigencias del mercado de destino de la misma. La recolección no tiene efectos por sí sola, sino el tiempo en que se hace; si la recolección es temprana, es decir en un grado de color por debajo de 4, se encontrarán menores grados °Brix, mayor acidez y por lo tanto, relación °Brix/% Acidez baja; por tal razón, es importante cosechar la fruta con el mayor grado de maduración posible, es decir, a partir de grado de color 4, en especial si el destino de la fruta es la industria.

Resultados de estudios realizados en la división agroindustrial de la empresa Meals de Colombia S.A.S., durante el año 2000, demostraron que el grado de maduración en los cuales se hace la recolección de la naranja Valencia, tiene efecto directo sobre la concentración de grados Brix y ácido cítrico de su jugo, obteniendo valores de 7° Brix y 1,9% de acidez en naranjas con 50% de maduración fisiológica; y de 11°Brix con 1,3% de acidez en naranjas con 100% de madurez fisiológica.

#### **3.9.1.4.1 Porcentaje de maduración**

La maduración se considera como el estadio del desarrollo que conduce a la madurez fisiológica o de consumo. En los frutos cítricos se inicia en el último tercio del crecimiento y termina con las primeras etapas de la senescencia e involucra una serie de cambios en las características externas e internas del fruto. Incluye los términos de madurez fisiológica y madurez de consumo.

Se define por madurez fisiológica al momento en que los frutos han cesado prácticamente su crecimiento, se detiene la acumulación de reservas y se incrementan los procesos metabólicos que conducen a su madurez de consumo, donde se producen cambios físicos y químicos internos en el fruto asociados a este proceso, y se caracteriza porque se nivela el crecimiento y ocurre un ligero aumento, gradual de los SST, junto con una rápida disminución de la acidez total (AT) (Davies y Albrigo, 1994).

Durante este proceso fisiológico se suceden fenómenos especialmente destacados que se producen durante la maduración, los cuales son la respiración, la concentración de sólidos solubles, el ablandamiento y los cambios en el aroma, la coloración y el valor nutritivo.

Algunas de las prácticas empleadas para determinar % de maduración entre otras son:

Determinación de la firmeza de la fruta mediante el Penetrómetro.

Determinación de los Sólidos Solubles Totales (SST), mediante el uso del Refractómetro.

Determinación de los ácidos en los frutos por Titulación y cálculo de la proporción entre azúcar y ácidos.

Basándose en la tabla de colores de Cenicafé.

#### **3.9.1.4.2 La desverdización.**

Es una práctica que se realiza a nivel comercial por empresas especializadas y consiste en alcanzar la coloración deseada con el mínimo de tiempo, buscando uniformidad en la maduración, agregando algunos acelerantes naturales con base en etileno, que se realiza en cámaras especiales. Por esto los productores no realizan este tipo de práctica, a ellos se les realiza acompañamiento técnico en el proceso de producción y recolección de acuerdo a la tabla de maduración de Cenicafé, por parte de la agroindustria

### **3.10. Parámetros de calidad del jugo de naranja para la Agroindustria Colombiana.**

Al tener identificada la necesidad de realizar un viraje en cuanto a las variedades a sembrar en el eje cafetero, se realizó un cuidadoso análisis desde la agroindustria, que permitió estandarizar los parámetros técnicos de calidad interna de la fruta que deben cumplir las variedades de naranja que se planeen establecer en la región y debido a esto por solicitud de la Asociación Nacional de la Industria Productora de Jugos “ASOJUGOS”, en el año 2000, se solicitó al ICONTEC, realizar los estudios sobre normas de calidad de la naranja en Colombia, dando como resultado la Norma Técnica de Calidad NTC 4086, que permite relacionar los parámetros físico químicos establecidos por la industria nacional de jugos de naranja de acuerdo con los estándares internacionales. (Meals de Colombia, 2010).

Basados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4086 del ICONTEC, acerca de las normas de calidad de la naranja, la división Agroindustrial de la empresa Meals de Colombia establece unos parámetros que deben cumplir las naranjas con destino a la planta de jugos y concentrados, los cuales se presentan en la Tabla 17.

**Tabla 17. Parámetros de calidad del jugo de naranja utilizado en Meals de Colombia,  
basado en la NTC 4086**

Característica del Jugo	Valores
<b>% De Jugo</b>	> 45,0
<b>°Brix</b>	> 10,5
<b>% Acidez</b>	> 0,5 < 0,90
<b>Ratio</b>	> 14
<b>Aroma Y Sabor</b>	Característico

Fuente: División agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S., basado en NTC 4086.

Se tiene identificado que siendo lo fundamental obtener altos ratios, es muy importante que éstos se alcancen por efecto de unos altos grados °Brix y no exclusivamente por una muy baja acidez. Lo anterior es de vital importancia teniendo en cuenta que con altos sólidos solubles, se pueden alcanzar igualmente altos rendimientos en la conversión a concentrado y de otro lado con niveles de acidez extremadamente bajos, los jugos presentan características no deseables (sabores insípidos). Entre mayor sean los grados Brix de la fruta procesada, mayor es el rendimiento en concentrado, dado que se necesitarían menos cantidad de fruta para lograr un kilogramo de concentrado a 65° Brix que es el estándar para su comercialización a nivel internacional (Área de Calidad de la División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S., 2012).

Otro parámetro adicional que se mide desde el proceso agroindustrial, es el rendimiento de la naranja en planta, que tiene que ver con la cantidad de concentrado que se obtiene de una unidad determinada de fruta, dada en porcentaje. Con base en la información de la división agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S., este parámetro de rendimiento en planta debe tener un valor superior a 8%, es decir que para producir 1 kilo de concentrado, se debe emplear máximo 12,5 kilos de fruta fresca. Es de anotar que la calidad de un producto procesado depende fundamentalmente de la calidad de la materia prima. Por otra parte, la calidad de la materia prima

depende también del manejo que reciba durante su producción como fertilización, riego, manejo fitosanitario y de arvenses. Además factores climáticos, suelos, material genético, localización geográfica y componentes fisicoquímicos. El Anexo 3 muestra un listado de defectos del fruto de naranja que afectan la Calidad del jugo y el rendimiento en planta, para el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S.

Un factor sobre el cual se ha discutido mucho, es el del número de semillas presentes en la fruta. Para tener mayor claridad sobre el tema la División Agroindustrial de la empresa Meals de Colombia S.A.S, contrató la consultoría del Doctor Jean Soudijn, experto de la industria citrícola en los Estados Unidos, Director de Florida World Wide Citrus, el cual concluyó, que mientras los extractores estén correctamente ajustados y a la presión debida, el hecho de que las naranjas tengan muchas semillas, no afecta la calidad del jugo, lo que si puede afectarse es el rendimiento, debido a que donde hay semilla no hay jugo, sin embargo es tan solo uno de los factores que influyen en esta condición. (Meals de Colombia, 2010).

### **3.11. Caracterización de diferentes variedades de naranja en las condiciones agroecológicas de la zona cafetera central Colombiana.**

En la empresa Meals de Colombia S.A.S, durante los años 2000 al 2012 se recolectaron más de 600 muestras de naranja Valencia procedentes de fincas ubicadas en los municipios de Montenegro, Quimbaya y La Tebaida en el Quindío; y de Alcalá y Caicedonia en el norte del Valle del Cauca, a las cuales se les realizó análisis físico-químico en el laboratorio de calidad de la División Agroindustrial, encontrándose que variedades de naranja como Valencia, Enterprise y algunas Nativas, en las condiciones de oferta ambiental predominantes en el eje cafetero no pueden alcanzar los ratios requeridos por la industria citrícola nacional o internacional.

Son innumerables los análisis de las características físico-químicas de muestras de naranja que se han realizado tanto en la División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S, como en el

laboratorio de CENICAFE y Corpoica. Al 100 % de las muestras de naranja que ingresaron a la planta agroindustrial de Meals de Colombia, ubicada en La Tebaida, Quindío, entre enero de 2000 y diciembre de 2012, se les hizo seguimiento por medio de análisis de características físico químicas, para determinar rendimiento en jugo,% acidez, Sólidos solubles (°Brix) y ratio. (Meals de Colombia, 2010).

Los resultados promedio históricos de análisis físico-químicos de cada uno de los materiales de naranja cultivados y adaptados a la zona cafetera central colombiana, recopilados por el área de calidad de la división agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S., entre los años 2000 a 2012, se presentan a continuación. Adicionalmente se presentan, para alimentar la discusión, los resultados de caracterización de algunas variedades de naranja realizados en el laboratorio de calidad del Centro Nacional de Investigaciones del Café “Cenicafé”; y las conclusiones del trabajo realizado por Corpoica, denominado “Evaluación de dos copas de naranja para industria, sobre 5 porta injertos en el C.I. Palmira”, donde se realizó un análisis comparativo de la calidad del jugo de las variedades de naranja Salustiana y Sweety Orange.

### **3.11.1 Naranja Valencia.**

La naranja Valencia se caracteriza por ser una naranja dulce tardía, se consume en fresco y se utiliza en la agroindustria en los principales países citrícolas en el mundo. Su fruto es de tamaño medio a grande esférico o ligeramente alargado es de color intenso algo pálido de corteza espesa pero fina. En Colombia se cosecha principalmente en los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Valle, Antioquia y en piedemonte llanero entre los 300 y 1200 msnm. Sus principales ventajas son buen rendimiento en jugo, bajo contenido de semillas (6 /fruto), se mantiene en el árbol después de madurar, y la de mayor rango de adaptación climática. Sus aspectos indeseables son su corteza un poco gruesa. Es promisoría para zonas marginales bajas. (Corrales, 2002). El Anexo 4 muestra la ficha Técnica que se utiliza en la División Agroindustrial de Meals de Colombia para ingreso de Naranja Valencia para proceso de jugo y concentrado.

El análisis de datos a partir de 600 muestras de naranja Valencia procedentes de la zona central cafetera, realizado por Meals de Colombia y CENICAFE, muestra que la calidad del jugo de la naranja Valencia se caracteriza por su alta acidez, lo que a su vez genera un bajo ratio, como puede apreciarse en la tabla 18. El Anexo 5 muestra un ejemplo de informe de inspección de fruta y análisis físico-químicos de 2 muestras de naranja Valencia que se utiliza en el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S.

**Tabla 18. Resultado promedio histórico año 2000 al 2012, de análisis físico-químicos de Naranja Valencia procedente de la zona Central Cafetera.**

Característica del Jugo	Valores
% De Jugo	45,0
°Brix	10,1
% Acidez	1,12
Ratio	9,0
Rendimiento En Planta %*	7,0
Aroma Y Sabor**	Característico

**Fuente:** División agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis 2000-2012. Promedios de 600 muestras.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Estos resultados coinciden con los del trabajo realizado en el año 2000 por el investigador de Corpoica Jorge Humberto Cardona, denominado “*Efecto de la Fertilización en la calidad de la naranja Valencia (Citrus sisensis (L.) Osbeck) en la Región Central Cafetera*”, en donde concluyó que en nuestra latitud y a una altura por encima de los 1.000 m.s.n.m., el ambiente cambia la expresión de determinadas características genéticas de la variedad de Naranja Valencia, en especial su acidez, que influyen sobre la calidad del jugo, lo que no le permite a esta variedad alcanzar los parámetros de ratio adecuados para el proceso industrial en forma competitiva. La

calidad del fruto de naranja Valencia es varietal, combinado con el efecto del clima y la altitud sobre el nivel del mar. (Cardona, 2000).

### **3.11.2 Naranja Salustiana.**

La naranja Salustiana es una variedad de cosecha semi-temprana, perteneciente al grupo de las blancas, con un rango de adaptación entre los 800 y 1200 msnm. Se produjo por una mutación espontánea de la variedad comuna en la provincia de Valencia, debido a su clima y condiciones de cultivo. Esta variedad fue introducida al país por el programa de diversificación de la Federación Nacional de cafeteros en la década de los 90. La naranja Salustiana en España, se caracteriza por ser una naranja que tiene un porcentaje de jugo por encima del 45% y es de sabor dulce lo que hace muy apta para consumo en fresco y se utiliza en la agroindustria, su fruto es redondo o ligeramente achatado, es de color amarillo intenso, de piel fina. (Soler, 1999).

En Colombia se cosecha principalmente en los departamentos de Caldas, Valle, Antioquia y en el piedemonte llanero. Sus principales ventajas son buen rendimiento en jugo, casi ausencia de semillas, se mantiene en el árbol después de madurar. Su aspecto indeseable, es su alta sensibilidad a los cambios de temperatura, sobre todo al frío y su susceptibilidad a la enfermedad conocida como mal rosado. Promisoria para zonas marginales bajas. (Corpoica, 2009).



***Figura 4 Naranja Salustiana. Árbol de cinco años en la altillanura Colombiana.***

**Fuente:** Estación experimental Taluma, Corpoica, 2009

En la Tabla 19, puede apreciarse el análisis de datos a partir de 250 muestras de naranja Salustiana procedentes de la zona central cafetera, realizado por Meals de Colombia y Cenicafé, en la que se muestra que la calidad del jugo de la naranja Salustiana se caracteriza por su acidez cercana a 1.0% de ácido cítrico, y unos grados Brix por debajo de 10, por lo que no alcanza los valores adecuados para la industria.

**Tabla 19. Resultado promedio histórico años 2000 a 2010 de análisis físico-químicos de 250 muestras de Naranja Salustiana procedente del eje cafetero central.**

<b>Característica del Jugo</b>	<b>Valores</b>
<b>% De Jugo</b>	47,6
<b>°Brix</b>	9,9
<b>% Acidez</b>	0,87
<b>Ratio</b>	11,4
<b>Rendimiento En Planta %*</b>	7,4
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Característico

Fuente: División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad 2000-2010.

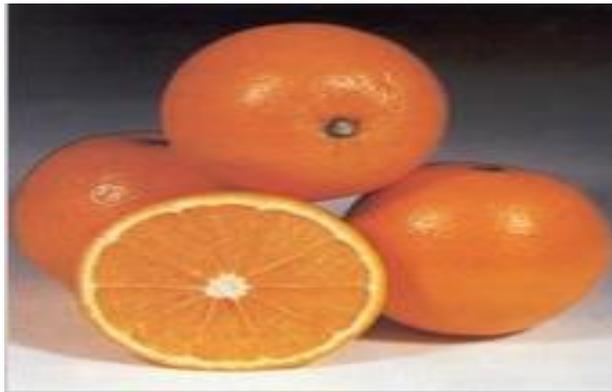
\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Una de las características interesantes de esta variedad, es la ausencia de semillas. Su acidez es cercana a 1.0, por lo tanto su ratio es bajo. Es posible que en un piso térmico inferior al de la zona central cafetera colombiana, sus condiciones físico químicas se mejoren como se ha demostrado en investigaciones con la naranja Valencia, debido a que no existen tanta variación de temperatura entre el día y la noche, lo cual va a permitir un mejor comportamiento fenológico del fruto, concentrando mayores niveles de grados Brix y bajando los porcentajes de acidez del jugo. Uno de los factores indeseables encontrados en los análisis de calidad de jugo de naranja Salustiana realizados por la División Agroindustrial de Meals de Colombia, es la baja

estabilidad del jugo, lo que significa que una vez se extrae el jugo, pierde rápidamente su homogeneidad, observándose en menos de 2 horas separación y decantación de la pulpa, además de cierta tendencia a amargarse.

### 3.11.3 Naranja Hamlin



*Figura 5 Fruto de Naranja Hamlin.*

**Fuente:** Estación experimental Taluma, Corpoica, 2009

La naranja Hamlin en el mundo se caracteriza por ser una naranja dulce de madurez temprana, con frutos de tamaño pequeño para la comercialización en fresco (6-7 cms. de diámetro), porcentajes de acidez por debajo de 1.0% de ácido cítrico y bajo contenido en zumo, por debajo de 45%. El fruto puede presentar algunas semillas, por lo general menos de 6. Dada la pobreza de color y sabor, el zumo debe mezclarse con otros de mejor calidad procedentes de naranjas de madurez más tardía. Sus principales ventajas son el hecho de que madure precozmente especialmente en zonas frías donde se da la posibilidad de heladas, su bajo contenido de semillas y se mantiene en el árbol después de madurar, y casi ausencia de semillas. Como aspectos

indeseables se tiene que el fruto tiende al rajado y en Brasil es propenso al desprendimiento si permanece en el árbol demasiado tiempo. Variedad precoz y buena adaptación al trópico bajo. (Soler, 1999). En Colombia se encuentran algunas áreas de cultivo principalmente en los municipios citrícolas de zona cafetera de Caldas, Quindío y Norte del Valle del Cauca. (Corpoica, 2000).

El análisis de datos a partir de 200 muestras de naranja Hamlin procedentes de los municipios de Caicedonia y Alcalá en el Valle del Cauca; y La Tebaida y Montenegro en el Quindío, realizado por Meals de Colombia, entre los años 2000 a 2010, muestra que la calidad del jugo de la naranja Hamlin se caracteriza por su adecuada acidez para la industria (0.84% de ácido cítrico), pero con un bajo porcentaje de rendimiento en jugo, como puede apreciarse en la tabla 20.

**Tabla 20 Resultado promedio histórico 2000- 2010, de análisis físico-químicos de 200 muestras de Naranja Hamlin, procedentes de Caicedonia, Alcalá, Montenegro y Tebaida.**

<b>Característica Del Jugo</b>	<b>Valores</b>
<b>% De Jugo</b>	40,0
<b>°Brix</b>	10,89
<b>% Acidez</b>	0,84
<b>Ratio</b>	12,9
<b>Rendimiento En Planta %*</b>	6,7
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Característico

Fuente: División agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad naranja 2000-2010.

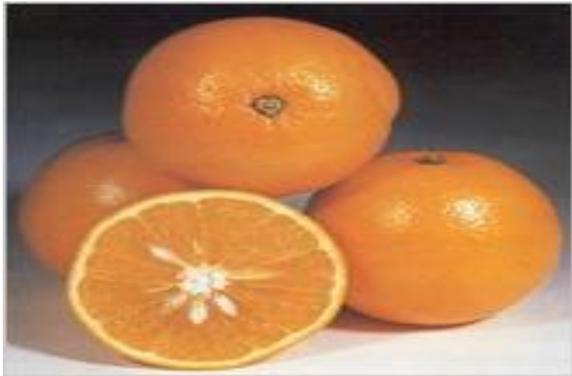
\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

De los resultados presentados en la tabla anterior, acerca de la calidad del jugo de la variedad de Naranja Hamlin procedente de la zona cafetera central Colombiana, se puede encontrar que el comportamiento del jugo de esta variedad de naranja es bastante estable, con una tendencia hacia una menor acidez que la Salustiana, y unos mejores °Brix, generando un ratio un poco más alto.

Uno de los aspectos indeseables es su bajo rendimiento en jugo, lo que afecta el rendimiento a nivel industrial para la elaboración de concentrado.

#### 3.11.4 Naranja Pineapple



*Figura 6 Naranja Pineapple. Árbol de cinco años de desarrollo en la altillanura Colombiana.*

**Fuente:** Estación experimental Taluma, Corpoica, 2009

La naranja Pineapple se cultiva principalmente en países subtropicales. En los países citrícolas se caracteriza por ser una variedad con mucha cantidad de semillas (20 o más) y por un rendimiento en jugo bajo. Es una variedad importante para consumo en fresco por su cáscara muy fina que la hace fácil de pelar, por su alto contenido de zumo y su gran dulzura. El fruto es de tamaño medio, casi redondo y tiene una corteza delgada, bastante lisa y de buen color. (Soler, 1999).

En la Tabla 21 se presentan los resultados de los análisis de calidad del jugo de 200 muestras de la variedad de naranja Pineapple procedente de los municipios de Alcalá y Caicedonia en el departamento del Valle del Cauca; y del municipio de La Tebaida, en el Quindío, realizadas entre los años 2000 a 2010 en el laboratorio de calidad de la división agroindustrial de la empresa Meals de Colombia, donde se muestra que la calidad del jugo de esta variedad se caracteriza por tener una acidez cercana a 1.0% de ácido cítrico y unos °Brix medios de 10.3, por lo tanto su ratio es bajo para los requerimientos de la industria.

**Tabla 21 Resultado promedio histórico entre los años 2000 al 2010 de análisis físico-químicos de 200 de Naranja Pineapple, procedentes de Caicedonia, Alcalá y La Tebaida.**

<b>Característica del Jugo</b>	<b>Valores</b>
<b>% De Jugo</b>	44,4
<b>°Brix</b>	10,3
<b>% Acidez</b>	0,9
<b>Ratio</b>	11,1
<b>Rendimiento En Planta %*</b>	7,2
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Característico

Fuente: División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad naranja 2000-2010.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Puede concluirse de los datos registrados en la tabla anterior, que la variedad de naranja Pineapple, en la zona central cafetera colombiana, presenta una acidez cercana a los requerimientos de la industria, pero debido a que su contenido de sólidos solubles no es alto, no alcanza los ratios definidos para los procesos de jugos y concentrados. Además posiblemente debido a su alto contenido de semillas, su rendimiento está por debajo del 45% que se maneja como parámetro mínimo para esta característica. Valdría la pena evaluarla en otras regiones, con el fin de definir sus posibilidades industriales.

### 3.11.5. Naranja Pera del Río



**Figura 7 Naranja Pera del Río. Árbol de cinco años en la altillanura Colombiana.**

**Fuente:** Estación experimental Taluma, Corpoica, 2009

La naranja pera del río es una variedad de cosecha semi-tardía. En el mundo se caracteriza por ser una naranja para consumo en fresco, suave y muy dulce, presenta muy poca semilla, su fruto es de forma ovoide, pulpa de buen color, firme y jugosa. Se mantiene en la planta sin perder su calidad. Países como Brasil y Estados Unidos, tienen áreas importantes cultivadas con esta variedad especialmente destinada a la industria. (Corpoica, 2000).

El análisis de datos a partir de 200 muestras de naranja Pera del Río, procedentes de los municipios de Caicedonia en el Valle del Cauca; y La Tebaida y Montenegro en el Quindío, realizado por Meals de Colombia, entre los años 2000 a 2010, muestra que la calidad del jugo de esta variedad se caracteriza por su baja acidez, adecuada para la industria, pero con unos °Brix igualmente bajos, lo que afecta negativamente su ratio, como puede apreciarse en la tabla 22.

**Tabla 22. Resultado promedio histórico 2000 a 2010 de análisis físico-químicos de 200 muestras de Naranja Pera del Río, procedentes de Caicedonia, La Tebaida y Montenegro.**

<b>Característica del Jugo</b>	<b>Valores</b>
<b>% De Jugo</b>	47,9
<b>°Brix</b>	9,06
<b>% Acidez</b>	0,61
<b>Ratio</b>	14,9
<b>Rendimiento En Planta %*</b>	6,9
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Característico

Fuente: División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad naranja 2000-2010.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Puede concluirse de los datos presentados en la tabla anterior, acerca de los resultados del análisis de calidad del jugo de la variedad de naranja Pera del Río, que por tener una acidez baja, su ratio es bueno, inclusive algunos de los análisis presentan ratios hasta de 16.0; pero este valor está dado exclusivamente por el factor acidez y no por sus grados Brix, que como puede observarse son bajos, lo que en definitiva reduce su rendimiento en concentrado, porque como se ha explicado con anterioridad, el estándar internacional para jugo concentrado de naranja es de 65°Brix, por lo que se requiere más cantidad de fruta para producir un kilogramo de jugo concentrado, perdiendo competitividad.

### 3.11.6 Naranja Galicia

La variedad de naranja Galicia pertenece al grupo de las blancas, grupo más ampliamente difundido y de mayor interés comercial, para consumo en fresco e industrial en la fabricación de jugos. El fruto es de forma globosa, número de semillas por fruto 6; peso aproximado 240 gramos. La principal característica de este grupo es la presencia de un muy pequeño ombligo en sus frutos. La variedad Galicia se considera como de bajo porcentaje de acidez bajo condiciones de Palmira, Colombia (Sinclair, 1961), presentando similares características en las condiciones del trópico bajo.

En la Tabla 23 se presentan los resultados de la caracterización de calidad del jugo realizados a 200 muestras de la variedad de naranja Galicia procedente de los municipios de Caicedonia en el Valle del Cauca y Buenavista en el Quindío, durante los años 2000 a 2010, en el laboratorio de calidad de la División agroindustrial de la empresa Meals de Colombia.

**Tabla 23. Resultado promedio histórico años 2000 a 2010 de análisis físico-químicos de 200 muestras de naranja Galicia, procedentes de Caicedonia y Buenavista.**

Característica del Jugo	Valores
<b>% De Jugo</b>	36,0
<b>°Brix</b>	8,35
<b>% Acidez</b>	0,44
<b>Ratio</b>	18,97
<b>Rendimiento En Planta %*</b>	4,9
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Característico

Fuente: División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad naranja 2000-2010.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

**\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.**

Se concluye de los datos presentados en la tabla 23 que la naranja Galicia cultivada en la zona central cafetera, a pesar de su alto ratio, definitivamente debido a sus bajos grados Brix, unido a un bajo rendimiento, hacen que esta variedad no tenga posibilidades en procesos industriales. A manera de ejemplo, si se realiza un ejercicio del rendimiento teórico en concentrado, estaría situado en un 4.9%, es decir, que con 100 kilos de naranja Galicia que entran al proceso industrial, solo se obtendrán 4,9 kilos de concentrado, cifra muy distante de los estándares de la industria de jugos y concentrados en todo el mundo.

### **3.11.7 Naranja Enterprise**



***Figura 8 Naranja Enterprise en la altillanura Colombiana.***

La variedad de naranja Enterprise es considerada como de cosecha tardía. Sus frutos son redondos, medianos, con un peso promedio de 220 gramos. (Corpoica, 2000). En Colombia su rango de adaptación está entre 400 y 1200 msnm. Variedad precoz con buena adaptación al trópico bajo. Ha sido evaluada en el piedemonte llanero y en el Valle del Cauca.

El análisis de datos a partir de 200 muestras de naranja Enterprise procedentes de los municipios de Caicedonia, Valle del Cauca y Montenegro, Quindío realizado por Meals de

Colombia durante los años 2000 a 2010, muestra que la calidad del jugo de la naranja Enterprise se caracteriza por su alto contenido de jugo, como puede apreciarse en la tabla 24.

**Tabla 24. Resultado promedio histórico años 2000 a 2010 de análisis físico-químicos de 200 muestras de naranja Enterprise, procedentes de Caicedonia y Montenegro.**

Característica del Jugo	Valores
<b>% De Jugo</b>	52,0
<b>°Brix</b>	9,36
<b>% Acidez</b>	0,96
<b>Ratio</b>	9,75
<b>Rendimiento En Planta %*</b>	7,78
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Característico

Fuente: división agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad naranja 2000-2010.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Los resultados de los análisis de calidad del jugo de la variedad de naranja Enterprise procedente de la zona cafetera central colombiana, permiten concluir que el ratio de esta variedad es bajo, al igual que sus grados °Brix y una acidez relativamente alta, por lo tanto surgen algunas dudas de su potencial desde el punto de vista industrial, a pesar de presentar un alto rendimiento en jugo.

### 3.11.8 Naranja Salerma

La variedad de naranja Salerma es considerada como nativa o criolla puesto que fue seleccionada de árboles espontáneos de la zona cafetera. Es de cosecha semi-temprana (8 a 8.5 meses), rango de adaptación entre 800-1300 msnm, fruto de forma elipsoide con peso promedio de 220 gramos, tamaño medio de 6 a 8 cms. de diámetro, alto contenido de semillas por fruto (22 semillas/fruto). Muestra altas productividades en la zona central cafetera. En la Tabla 25 se presentan los resultados de la caracterización de calidad del jugo de la variedad de naranja Salerma, a partir del análisis de 200 muestras procedentes de los municipios de Caicedonia y Montenegro, realizado en el laboratorio de calidad de Meals de Colombia.

**Tabla 25. Resultado promedio histórico años 2000 a 2010 de análisis físico-químicos de 200 muestras de naranja Salerma, procedentes de Caicedonia y Montenegro.**

Característica del Jugo	Valores
% De Jugo	44,39
°Brix	9,02
% Acidez	0,24
Ratio	37,58
Rendimiento En Planta %*	6,83
Aroma Y Sabor**	Bajo Y Limoso

Fuente: división agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo análisis calidad naranja 2000-2010.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Al analizar los resultados de la caracterización físico química del jugo de la naranja Salerma cultivada en la zona central cafetera, se concluye que presenta una acidez demasiado baja lo que le da un sabor bajo y limoso, no característico de las frutas cítricas. Tanto el rendimiento en jugo, como los grados Brix son muy bajos al compararlos con los estándares requeridos para el proceso industrial. Por su sabor a lima, este material debe ser descartado en la industria de los concentrados.

### 3.11.9 Naranjas Nativas, o, Criollas

Cuando se habla de naranjas Nativas, a lo que verdaderamente se refiere es a que no se conoce su procedencia, debido a que como se comentó en el comienzo de la monografía, los cítricos son originarios del Asia. En la División Agroindustrial de Meals de Colombia, en el año 1998 se realizó un trabajo de caracterización de materiales criollos existentes en algunas fincas de la región cafetera central, en especial de los municipios de mayor importancia citrícola en la zona como son Caicedonia en el Valle del Cauca, Montenegro y Buenavista en el Quindío, con el objetivo de poder identificar posibles materiales promisorios, desde el punto de vista de la calidad del jugo de las naranjas de estos árboles. Se analizaron en forma diferenciada las muestras de naranja que fueron recolectados en campo, teniendo muy en cuenta la procedencia de cada uno de ellas, identificándolas con el nombre de la finca en la cual se tomaba dicha muestra. (Meals de Colombia, 2000). Los resultados de los análisis de calidad del jugo de naranja de variedades Nativas procedentes de fincas de la zona cafetera central colombiana, son presentados en la tabla 26, en los cuales se puede observar una tendencia de altos °Brix en todas las muestras.

**Tabla 26 Resultado promedio año 1998 de análisis físico-químicos de 100 muestras de naranjas Nativas procedentes de fincas de la zona central cafetera.**

Característica	Finca	Finca	Finca	Finca	Finca
Del Jugo	El Danubio	Buenavista	El Lago	Jamaica	El Agrado
	Caicedonia (Valle Cauca)	Montenegr o (Quindío)	Caicedonia (Valle Cauca)	Buenavista (Quindío)	Montenegro (Quindío)
	No Identificada	No Identificada	Sweety Orange	No Identificada	Nativa 2
<b>% De Jugo</b>	39,74	50,00	52,5	48,0	47,9
<b>°Brix</b>	12,03	10,9	10,63	10,43	10,50
<b>% Acidez</b>	1,63	1,24	0,52	0,12	0,53
<b>Ratio</b>	7,38	8,79	20,44	86,92	19,80
<b>Rendim. Planta %*</b>	7,3	8,3	8,6	7,6	7,7
<b>Aroma Y Sabor**</b>	Ácido	Ácido	Caracterí st.	Limoso	Característ.

Fuente: División agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. archivo calidad naranja 1998.

\* Kilos de concentrado por 100 kilos de fruta.

\*\* Aroma y sabor característico de la fruta fresca y madura, sin indicios de fermentación.

Después de revisar los resultados de los análisis físico-químicos de las naranjas Nativas descritas en la tabla anterior, la conclusión a la que llegó Meals de Colombia, es que el jugo del material procedente de la finca Jamaica en Buenavista, Quindío, no tiene alguna posibilidad industrial por su sabor limoso, no característico de la naranja. las muestras de naranjas Nativas de las fincas el Danubio, en Caicedonia y Buenavista en Montenegro, presentaron una alta acidez (1.63 y 1.24 respectivamente) y a pesar de presentar un alto contenido de sólidos solubles para el caso de la naranja Nativa del Danubio (12.03 °Brix), o, alto rendimiento en jugo para el caso de la naranja Nativa de Buenavista (50.0%), sus ratios son demasiado bajos lo que en definitiva limita su uso para procesos industriales de jugo y concentrado. cuando se analiza este grupo, se pueden observar unos ratios bastante altos en las naranjas de la finca el lago (Sweety Orange) y en la de la finca El Agrado (Nativa 2), destacándose también en ambas muestras unos sólidos solubles y acidez muy equilibrados. es importante anotar que de acuerdo con varios conceptos, es bastante posible que la Nativa 2 y la Sweety Orange sean materiales con origen similar, pues sus características tanto internas como externas son prácticamente iguales.

#### **3.11.9.1** *Sweety Orange*

Este material de naranja de los denominados “criollos”, fue seleccionado por la empresa Cítricos de Colombia en el año 1998, dentro de un proceso de identificación de cultivares promisorios con vocación industrial. Se caracteriza por su sabor dulce, alto rendimiento en jugo, a pesar de tener un elevado número de semillas (12 a 15/fruto), baja acidez y alto ratio. Sus frutos son redondos o elipsoides, con peso promedio de 240 gramos y de 7 a 8 cms. de diámetro. Excelente adaptación a las condiciones de oferta ambiental de la zona central cafetera. (CICOLSA, 1998). El Anexo 6 muestra la Ficha Técnica utilizada para el ingreso de Sweety Orange en la División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S., para proceso de jugo y concentrado.

El Centro Nacional de Investigaciones del Café, Cenicafé, realizó un seguimiento del comportamiento de las características físico-químicas y sensoriales del jugo de la variedad de

naranja Sweety Orange, en la finca Santa Teresa, Montenegro, Quindío, durante el año 1999, cuyos resultados promedio se presentan en la Tabla 27.

**Tabla 27. Resultado promedio año 1999, de análisis físico-químicos de 150 muestras de naranja Sweety Orange, procedente de la finca Santa Teresa, Montenegro, Quindío**

Característica Del Jugo	Valores
<b>% De Jugo</b>	52,2
<b>°Brix</b>	10,9
<b>% Acidez</b>	0,47
<b>Ratio</b>	23,5
<b>Rendimiento En Planta %</b>	8,75
<b>Aroma Y Sabor</b>	Característico

Fuente: CENICAFE. 1999.

Se puede observar como la relación °Brix / % Ácido Cítrico (Ratio) de la Sweety Orange, presentó un valor promedio de 23.5, situándose por encima de los estándares internacionales que son >14 (ICONTEC, 2000). El rendimiento en jugo de esta variedad es muy alto, al igual que los °Brix y el rendimiento en concentrado de 8,75, lo que significa que se requiere procesar 11.4 kilos de naranja Sweety para obtener 1 kilogramo de concentrado a 65°Brix, lo cual es bastante competitivo a nivel industrial. (Meals de Colombia, 2010). El porcentaje de acidez es bajo, pero con un sabor característico que se encuentra dentro del rango deseable para la agroindustria. En el Anexo 7 se muestra un informe de inspección de fruta y análisis fisicoquímicos de 2 muestras de naranja Sweety en el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria “Corpoica”, expresó su interés en adelantar un trabajo de investigación que sometiera al rigor estadístico todos los resultados de los estudios emprendidos por Cítricos de Colombia y la División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. acerca de la variedad Sweety Orange y es así como en el año de 1998 inician la

ejecución del trabajo denominado “Evaluación de dos copas de naranja para industria, sobre 5 porta injertos en el C.I. Palmira”, donde realizaron un análisis comparativo de las variables de desarrollo de los árboles, de la productividad de fruta por unidad de área y de la calidad del jugo de la naranja producida, para las variedades Salustiana y Sweety Orange. También se evaluaron otros aspectos importantes de estas variedades de naranja como la incidencia de plagas y enfermedades, y la época de entrada en producción (Carmen, Caicedo, & Rosero, 2002). Los resultados comparativos de la calidad interna del jugo de naranjas de las variedades Salustiana y Sweety Orange, sobre 5 porta injertos, obtenidos en el trabajo de Investigación de Corpoica, realizado en el C.I. Palmira, son presentados en la tabla 28.

**Tabla 28. Análisis de calidad interna del jugo de naranja variedades Sweety y Salustiana en el C.I Palmira**

Copa / Patrón	°Brix	Acidez	Ratio	Jugo (%)	Semilla / Fruto	
Salustiana*	Cleopatra	10.42	1.68	6.28	49.0	1.78
	Flying Dragon	11.12	1.61	6.90	47.2	1.95
	Troyer	10.6	1.68	6.39	48.8	2.02
	Carrizo	10.8	1.50	7.34	47.0	4.08
	CPB 4475	11.02	1.86	5.93	48.2	4.23
Sweety-Orange*	Cleopatra	10.40	1.05	10.1	49.2	8.9
	Flying Dragon	11.44	0.96	12.0	47.0	12.06
	Troyer	10.72	1.01	11.1	44.8	15.3
	Carrizo	10.72	1.11	9.81	45.0	17.5
	CPB 4475	10.48	1.03	10.3	45.2	16.14

**Fuente:** Corpoica Evaluación de dos copas de naranja para industria, sobre 5 porta injertos en el C.I. Palmira. 2005. \*naranjas recolectadas con 50% de maduración. (Grado 3, tabla de color de naranja Cenicafé. anexo 1)

Puede observarse de los resultados del estudio adelantado por Corpoica que los valores de °Brix y rendimiento en jugo, son bastante similares para las dos variedades estudiadas, sobre cada uno de los 5 patrones utilizados en el trabajo.

En cuanto a la acidez, puede apreciarse claramente que la variedad Salustiana tiene valores unos 60% más elevados en todas las combinaciones que la variedad Sweety, lo que afecta su ratio, ubicándolo por debajo de 8. Es importante anotar que los resultados de acidez y por ende de ratio en este estudio difieren un poco de los análisis realizados por Cenicafé y Meals de Colombia, debido a que en el estudio de Corpoica la fruta objeto de análisis se recolectaba tan solo con un 50 % de grado de maduración (color 3 tabla de color de naranja, Cenicafé, Anexo 1), pero con una tendencia evidente de menor acidez y mayor ratio en la variedad Sweety Orange, comparada con la variedad Salustiana.

Una de las alternativas que se abre con la Sweety Orange es la posibilidad de cultivarla a mayores alturas o sea por encima de los 1.300 m.s.n.m. Desde el punto de vista teórico a medida que un árbol de naranja se siembra a mayores alturas, se modifica el comportamiento de algunas características de la fruta, entre las que se destaca el incremento de la acidez. Si tuviéramos en cuenta que el °Brix promedio se mantuviera alrededor de 11, su acidez podría incrementarse hasta en un 50% o sea pasar de 0.50 a 0.75, donde todavía se lograría un ratio de acuerdo con los estándares requeridos por la industria de jugos y concentrados. (Meals de Colombia, 2010).

Basados en la información recopilada de caracterización físico-química de diferentes materiales de naranja cultivados en la zona central cafetera, durante más de dos década por las empresas Cítricos de Colombia y Meals de Colombia, además de estudios sobre calidad de variedades de naranja realizados por Cenicafé y Corpoica, puede concluirse que algunos materiales de naranja sembrados en la zona central cafetera colombiana no tienen posibilidades en la industria, bien sea por sus bajos rendimientos en jugo y concentrado, por su bajo ratio o por tener sabores no característicos. Los resultados indican que el material que mejor cumple con todos los requisitos establecidos por la industria de jugos es la Sweety Orange, debido a sus altos Sólidos Solubles, alto Ratio, su baja Acidez, un rendimiento en concentrado por encima de 8.0%, además de un buen color y aroma. Variedades de naranja como Salustiana, Pera del Río y Enterprise, tuvieron resultados de caracterización de calidad físico-química del jugo muy cercanos a los estándares de calidad para la industria en cuanto a grados Brix, la acidez también

se considera adecuada y por lo tanto el ratio o índice de madurez, lo que indica que en cuanto calidad industrial se dispone de materiales promisorios en Colombia los cuales deben ser evaluados en su producción y adaptación a otras regiones citrícolas del país.

Es de vital importancia determinar, que en nuestra latitud y a una altura por encima de los 1.000 m.s.n.m., el ambiente cambia la expresión de determinadas características genéticas de algunas variedades de Naranja, en especial su acidez, que influyen sobre la calidad del jugo.

## CONCLUSIONES

- Los parámetros de calidad del jugo que deben cumplir las naranjas con destino a la industria de jugos y concentrados en Colombia y con vigencia internacional son: Rendimiento en jugo superior al 45% en peso fresco, acidez entre 0.4 y 0.8% de ácido cítrico, grados Brix mayores a 10.5 y el ratio o relación de grados Brix/Acidez mayor de 14. Además de presentar aroma y sabor característico, el jugo debe tener buena estabilidad.
- Los resultados de trabajos sobre caracterización de variedades de naranja para el eje cafetero Colombiano, realizados por CICALSA, Cenicafé, Meals de Colombia y Corpoica, concluyen que la mejor variedad para industria es la Sweety Orange, por mostrar una mejor calidad interna, un mayor rendimiento en jugo(52%), lo mismo que unos grados brix superiores a 10.5, 0.47 de acidez, 23.5 de ratio y un rendimiento en concentrado por encima del 8%, así como un buen color y aroma, características estas que concuerdan con los requerimientos establecidos para la industria de jugos y concentrados.
- Los resultados de la investigación realizada por Jorge Humberto Cardona de Corpoica, en su trabajo “*Efecto de la Fertilización en la calidad de la naranja Valencia (Citrus sisensis (L.) Osbeck) en la Región Central Cafetera*”, en el año 2000, sumados a los resultados de análisis de 600 muestras de jugo de naranja Valencia procedente de la zona central cafetera, realizados en el laboratorio de calidad de Cenicafé y la empresa Meals de Colombia en los años 2000 a 2002, concluyen que en nuestra latitud y a una altura por encima de los 1.000 m.s.n.m., el ambiente cambia la expresión de determinadas características genéticas de la variedad de Naranja Valencia, en especial su acidez, que influyen sobre la calidad del jugo, lo que no le permite a esta variedad alcanzar los parámetros de acidez adecuados para el proceso industrial en forma competitiva. Se

concluye entonces que la calidad del fruto de naranja Valencia es varietal, combinado con el efecto del clima y la altitud sobre el nivel del mar.

- Algunos de los materiales cultivados en la zona central cafetera colombiana no tienen posibilidades en la industria por sus bajos rendimientos en jugo y concentrado, como las naranjas nativas procedentes de las fincas El Danubio en Caicedonia, Valle y Buenavista en Montenegro, Quindío, además de las variedades Galicia y Hamlin. Por su bajo ratio se descartan variedades como la Pineapple y la Valencia; y por tener sabores no característicos como la muestra de naranja Nativa procedente de la finca Jamaica en Buenavista y la variedad Salerma.
- Las variedades de naranja Enterprise, Salustiana y Pera del Río, están muy cerca de reunir las condiciones requeridas por la industria, por lo tanto es importante continuar realizando análisis en diferentes regiones, pues es posible que al encontrar algunos sitios con condiciones agroclimáticas adecuadas, estos materiales puedan dar mejores resultados en cuanto a calidad del jugo.

## RECOMENDACIONES

- Se hace necesario formular desde el acuerdo de competitividad de la cadena de los cítricos en Colombia, una estrategia interinstitucional para reorientar la citricultura del eje cafetero ya que debe ir adecuando las calidades de la naranja que se produzca, de acuerdo con los requerimientos del mercado y así convertirla en un renglón altamente competitivo, desde el punto de vista industrial, tanto en el ámbito nacional como internacional.
- Es necesario validar el comportamiento de la variedad Sweet Orange por encima de los 1.300 m.s.n.m. ya que debido a su baja acidez, puede ser posible cultivarla a esa altura manteniendo su ratio en un nivel adecuado, convirtiéndose de esta forma en una importante alternativa de diversificación en las zonas donde actualmente se produce café.
- De igual manera, merece la pena evaluar las variedades de naranja Enterprise, Salustiana y Pera del Río, a alturas por debajo de los 1.000 m.s.n.m. para identificar si en esas condiciones de oferta ambiental, pueden mejorar en sus parámetros de calidad del jugo.
- Dada la situación geográfica del país en condiciones tan distintas tanto de latitud como de altitud respecto a los otros países tradicionalmente citrícolas, es necesario hacer pruebas de campo de los materiales foráneos para verificar el comportamiento de sus características morfológicas, fisiológicas, productivas y de calidad de fruta antes de introducir el material al mercado nacional.
- Debido a que se han venido detectando materiales de naranjas Nativas que se perfilan como “promisorios” para la producción de fruta para industria, es necesario destinar esfuerzos a la investigación con miras a la caracterización de éstos pudiéndose incluir a futuro dentro de las recomendaciones de promoción para siembras de nuevas variedades de naranja.

- Es necesario que la agroindustria productora de jugos y concentrados en Colombia, realice un programa de promoción de siembras de la naranja Sweet Orange en la zona central cafetera, que garanticen el suministro de materias primas que requieren, para poder intervenir de una forma agresiva en el creciente mercado de los jugos, si queremos convertir nuestra citricultura en un renglón mundialmente competitivo.
- Sería muy importante que la empresa Meals de Colombia, solicitara a Corpoica que se realizara una caracterización, mediante el uso de marcadores moleculares de las variedades de naranja conocida como Sweet Orange y Nativa 2, en la cual puedan identificarse si corresponde a un mismo material genético o por el contrario son materiales genéticamente diferentes.
- La empresa Meals de Colombia debe proponer, ante el consejo Nacional Citrícola la ejecución del proyecto de zonificación de materiales de naranja para Colombia, por microclimas.
- Lograr un organización gremial fuerte, que represente toda la cadena Citrícola ante el Estado, para lograr presionar la ejecución de políticas claras en cuanto a protección sanitaria del cultivo, programas de investigación, transferencia de tecnología, apoyo financiero y a la comercialización y exportación de los frutos cítricos y sus derivados, entre otros, para lograr la competitividad de este importante subsector de la economía Nacional.

## Referencias

Agronet. (02 De 03 De 2001). *Www.Agronet.Gov.Co*. Recuperado El 12 De 10 De 2012.

Amórtegui, I., & Prohaciendo. (2001). *El Cultivo de Los Cítricos. Módulo para el Desarrollo Tecnológico de la Comunidad Rural*. Ibagué: Promumedios.

Aranzazu, H., Castillo, O., & Zuluaga, A. (2000). Llagas Radicales en Cítricos. *Memorias Seminario Nacional Sobre Enfermedades de Los Cítricos* (Págs. 25-40). Pereira: Asocitricos - Comité de Cafeteros de Risaralda.

Área de Calidad de la División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. (2012). *Informes de Caracterización Físico Química de Naranja*. Armenia: Meals De Colombia S.A.S.

Askue, M. (2000). *La Fenología como Herramienta en la Agroclimatología*. Maracay: Inia-Ceniap-Iira.

Asocitricos. (2003). *Boletín Informativo. Evaluación de La Producción y Caracterización de las Naranjas Haffa, Salustiana y Valencia en el S.O. de Antioquia*. Pereira: Convenio 142/01.

Asohofrucol, M. F. (2002). *Acuerdo de Competitividad de la Cadena Productiva de Los Cítricos*. Bogotá: Promumedios.

- Cano, L. (2000). *Biología, Comportamiento y Enemigos Nativos del Picudo de los Cítricos*. Compus Sp. *Memorias del Seminario Nacional Sobre Picudo de Los Cítricos*. (Pág. 17). Pereira: Asocítricos - Cenicafe - ICA.
- Cardona, J. (2000). *Efecto de La Fertilización en La Calidad de La Naranja Valencia (Citrus Sinensis (L.) Osbeck) En La Región Central Cafetera*. Armenia: Corpoica.
- Carmen, C., Caicedo, A., & Rosero, A. (2002). *La Naranja Nativa: (Citrus Sinensis L.) Una Opción para la Industria*. *Novedades Técnicas* , 18 - 23. Corpoica.
- Castañer, M. A. (1995). *Producción de Agrios*. Madrid: Grupo Mundi-Prensa.
- Castro, C., Leguizamón, C., & López, R. (1994). *La Mancha Foliar de los Cítricos*. *Avances Técnicos Cenicafé* . , 1-8. Cenicafé.
- Castro, C., Timmer, L., Leguizamón, C., Muller, W., & Corrales, G. (2000). *Enfermedades de Los Cítricos en Colombia*. Bogotá: Promumedios.
- Cenicafé. (1998). *Informe Resultado de Análisis Físico-Químicos de Muestras de Naranja Sweet Orange*. Chinchiná: Cenicafé.

Cicolsa. (1998). *Necesidades de La Agroindustria Frutícola*. Armenia: Sin Publicar.Meals de Colombia, (2010). *La Industria de Los Cítricos en Colombia*. Armenia: Sin Publicar.

Corpoica – Asocítricos – Sena - Fnfh. (2001). *Capacitación y Transferencia de Tecnología en la Cadena Productiva de los Cítricos en La Región Cafetera Central, Cundinamarca y Meta*. Pereira: Promumedios.

Corpoica - C.V.C. (2007). *Memorias del Primer Simposio Colombiano Sobre Producción, Agroindustria y Comercialización de Frutas y Hortalizas*. Cali, Valle Del Cauca.: Promumedios.

Corrales, A. (2002). *Manual Ilustrado para la Producción de Cítricos en Colombia*. Bogotá: Promumedios.

Davies, Sf. Y Albrigo Lg. (1994). *Citrus* . Wallingford, Uk: Cab Internacional.

FAO. (03 De 02 De 2012). *Www.Codexalimentarius.Net*. Recuperado El 15 de 02 de 2013, de [Http:77www.Codexalimentarius.Net](http://77www.Codexalimentarius.Net)

Fruitrop. (2000). En Fruitrop, *Boletín de Investigaciones No. 68* (Pág. 2). Ontario: Universidad de Ontario del Oeste.

Goldschmidt, E. (1977). *Physiological Assumptions Toward The Development Of A Citrus Fruiting Model*. California: Proc. Int. Soc. Citriculture.

González-Sicilia. (1963). *El Cultivo de Los Agrios*. Valencia: Bello.

Hodgson, R. (1967). *Horticultural Varieties Of Citrus*. Riverside: Universidad De California.

ICA. (2012). *Manejo Integrado del Picudo de Los Cítricos*. Bogotá: ICA.

Icontec. (1997). *Fruta Fresca: Naranja Valencia. Ntc 4806*. Bogotá.

IICA, M.A.D.R. (2002). *Acuerdo de Competitividad de La Cadena Productiva de Los Cítricos*. Bogotá: Promumedios.

Instituto Colombiano Agropecuario Ica. (2012). *Manejo Integrado del Picudo de Los Cítricos*. Bogotá: ICA.

Jaramillo, C., & Toro, J. C. (1987). *Fruticultura Colombiana. Cítricos*. Palmira: Promumedios.

Keterson. (1980). *Orange And Tangerine Juices*. Miami: Universidad De La Florida.

M.A.D.R, Cci . (2009). *Fichas de Naranja*. Bogotá: Promumedios.

M.A.D.R. (2002). *Acuerdo de Competitividad de La Cadena Productiva de Los Cítricos*. Bogotá: Promumedios.

Meals de Colombia S.A.S. (2005 - 2010). *Registros de Calidad Interna de Naranja 2005-2010*. Armenia: Meals de Colombia S.A.S.

Moreira, S. (1988). Manejo de Solo em Pomar Cítrico. *Laranja - Revista Técnico Científica de Citricultura* , 423-435.

Nidia, A. C. (2007). *El Guardián de La Salud Natural y Alternativa*. Bogotá: Grupo Latino Editores.

Orduz Rodriguez, J. O. (2007). Ecofisiología de Los Cítricos en El Trópico: Revisión y Perspectivas. *Ii Congreso Colombiano De Horticultura* (Pág. 1). Bogotá: Corpoica.

Orduz, J., León G.A., & Arango L.Y. (2009). *Evaluación de Variedades de Naranja para La Altillanura Colombiana*. Estación Experimental Taluma. Villavicencio, Meta, Colombia: Promumedios.

Ortolani, A.A; Pedro JR, Alfonsi, R.R. Agroclimatología e o cultivo dos citros. *Citricultura Brasileira*. 2. Ed. Vol 1. Campinas, Fundacao Cargill. 1991.

Pensabene, B. G. Universidad Politécnica De Valencia - Ivia. (2009). *Aplicación de La Hibridación Somática a La Mejora de La Citricultura Española*. Valencia. Upv.

Pérez Acevedo, Y. (2000). *Eventos Fisiológicos Asociados a La Madurez y Calidad de Los Frutos Cítricos en Cuba*. La Habana: Iift.

Pineda, S. (2000). *Bromatología de La Naranja Valencia (Citrus Sinensis Osbeck), Cultivada en Dos Rangos Altitudinales en Colombia*. Bogotá: Universidad De La Salle.

Programa Etia - Cenicafé. (2004). *Caracterización y Normalización de Frutas y Hortalizas*. Chinchiná: Cenicafé.

Quaggio, J. (1996). *Análise de Solo para Citros: Métodos e Critérios para Interpretacao de Resultados*. Bebedouro: Fundacao Cargill.

Raven, P.H; Evert, R.F. *Biology of plants*. 6. Ed. Nueva York, W. H. Freeman and Company/Worth publishers, 944 p. 1999.

Reuther Y Ríos Castaño, D. (1969). *Comparison Of Growth, Maturation And Composition Of Citrus Fruits In Subtropical California And Tropical Colombia*. California: Primer Internacional Citrus Symp.

Reuther, W. (1973). *Climate And Citrus Behavior. The Citrus Industry*. Berkeley, Usa:  
Universidad De California. Div. Agricultural Science.

Ríos, C. D. (1992). *El Cultivo de Los Cítricos en El Trópico*. Bogotá: Federacafé-Prodesarrollo.

Sánchez, L. (1991). Producción de Frutales en El Valle Del Cauca. *Asiava* , 25-36.

Sierra, S. (2000). Memorias Seminario Nacional Sobre Enfermedades de Los Cítricos.  
*Enfermedades de Los Cítricos en Colombia* (Págs. 49-54). Pereira: Asocítricos - Comité  
Cafeteros Risaralda.

Soler, J. (1999). *Reconocimiento de Variedades en Campo, Serie Divulgación Técnica, N 43*.  
Valencia, España: Generalitat Valenciana.

Tucker, D., Alva, A., & Jackson, L. W. (1995). *Nutrition Of Florida Citrus Tree*. Lake Alfred,  
Florida: University Of Florida.

Valencia, A.G. 1999. Fisiología, nutrición y fertilización del cafeto. Agroinsumos del café S.A.  
Cenicafé. Chinchiná, Colombia. 94 p.

Vélez, G. (1997). *Plagas Agrícolas de Impacto Económico en Colombia*. Medellín: Universidad  
De Antioquia.

Villegas, G. (1997). *Epidemiología de La Mancha Foliar de Los Cítricos*. Manizales:  
Universidad De Caldas.

Young, L. Y. (1961). *Influence Of Temperature On Color Changes In Valencia Oranges*.  
California: Soc Hotofruticulture.

Young, Lb. Y Erickson Lc. (1961). *Influence Of Temperature On Color Changes In Valencia  
Oranges*. California: Soc Hotofruticulture.

## Referencias de Tablas y Figuras

Área de Calidad De La División Agroindustrial de Meals de Colombia S.A.S. (2012). *Informes de Caracterización Físico Química de Naranja*. Armenia: Meals de Colombia S.A.S.

Asohofrucol, M. F. (2002). *Acuerdo de Competitividad de La Cadena Productiva de Los Cítricos*. Bogotá: Promumedios.

Carmen, C., Caicedo, A., & Rosero, A. (2002). La Naranja Nativa: (Citrus Sinensis L.) Una Opción para La Industria. *Novedades Técnicas* , 18 - 23. Corpoica.

Cenicafé. (1998). *Informe Resultado de Análisis Físico-Químicos de Muestras de Naranja Sweet Orange*. Chinchiná: Cenicafé.

Corpoica – Asocítricos – Sena - Fnfh. (2001). *Capacitación y Transferencia de Tecnología en La Cadena Productiva de Los Cítricos en La Región Cafetera Central, Cundinamarca y Meta*. Pereira: Promumedios.

Corrales, A. (2002). *Manual Ilustrado para La Producción de Cítricos en Colombia*. Bogotá: Promumedios.

Icontec. (1997). *Fruta Fresca: Naranja Valencia. Ntc 4806*. Bogotá.

IICA, M.A.D.R. (2002). *Acuerdo de Competitividad de La Cadena Productiva de Los Cítricos en Colombia..* Bogotá: Promumedios.

Keterson. (1980). *Orange And Tangerine Juices*. Miami: Universidad de La Florida.

M.A.D.R, Cci . (2009). *Fichas de Naranja*. Bogotá: Promumedios.

Meals De Colombia S.A.S. (2005 - 2010). *Registros de Calidad Interna de Naranja 2005-2010*.  
Armenia: Meals de Colombia S.A.S.

Moreira, S. (1988). Manejo de Solo Em Pomar Cítrico. *Laranja - Revista Técnico Científica de Citricultura* , 423-435.

Orduz, J., León G.A., & Arango L.Y. (2009). *Evaluación de Variedades de Naranja para La Atillanura Colombiana*. Estación Experimental Taluma. Villavicencio, Meta, Colombia:  
Promumedios.

Pineda, S. (2000). *Bromatología de La Naranja Valencia(Citrus Sinensis Osbeck), Cultivada en Dos Rangos Altitudinales En Colombia*. Bogotá: Universidad De La Salle.

Programa Etia - Cenicafé. (2004). *Caracterización y Normalización de Frutas y Hortalizas.*

Chinchiná: Cenicafé.

Quaggio, J. (1996). *Análise de Solo para Citros: Métodos E Critérios Para Interpretacao de Resultados.* Bebedouro: Fundacao Cargill.

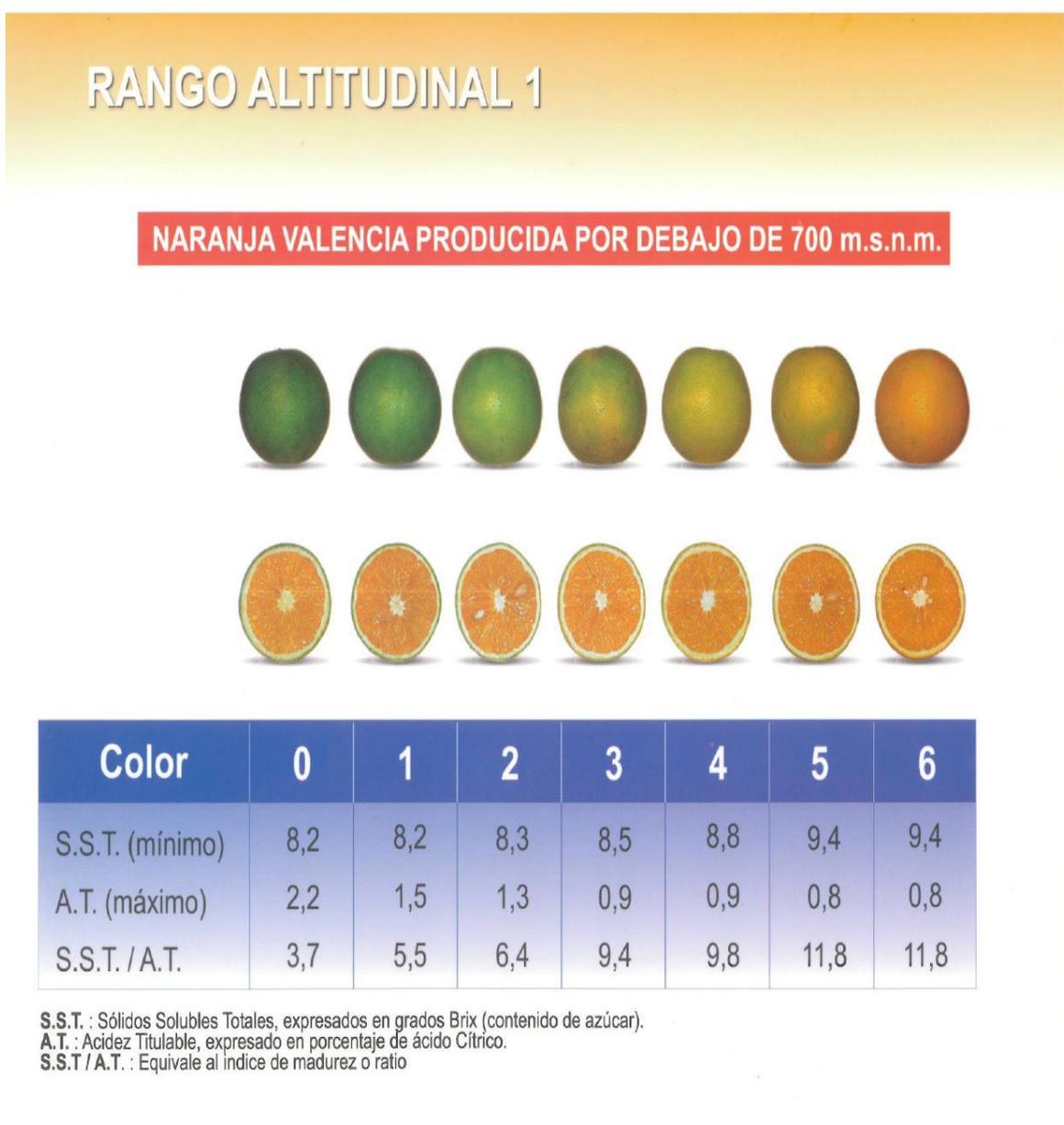
Sánchez, L. (1991). Producción de Frutales en El Valle Del Cauca. *Asiava* , 25-36.

Valencia, A.G. 1999. Fisiología, nutrición y fertilización del cafeto. Agroinsumos del café S.A.

Cenicafé. Chinchiná, Colombia. 94 p.

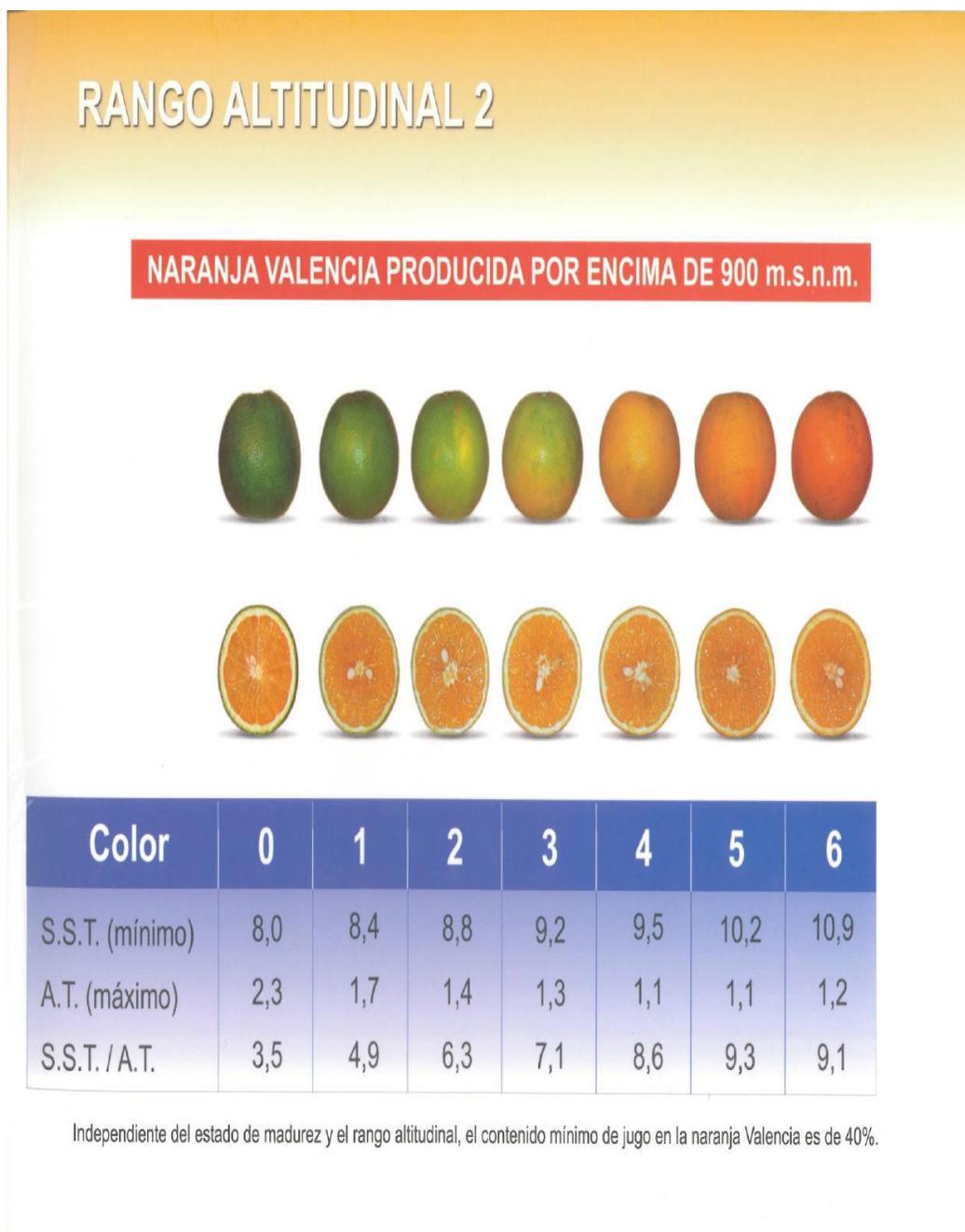
## Anexos

### Anexo 1. Tabla de Color y Características de Calidad Interna de La Naranja Valencia producida a una altura por debajo de 700 m.s.n.m.



Fuente: Proyecto “Caracterización y Normalización de Frutas y Hortalizas”. Programa Etia – Cenicafé. 2004.

**Anexo 2. Tabla de Color y Características de Calidad Interna de la Naranja Valencia  
producida a una altura por encima de 900 m.s.n.m.**



Fuente: Proyecto “Caracterización y Normalización de Frutas y Hortalizas”. Programa Etia – Cenicafé. 2004.

**Anexo 3. Defectos del Fruto de Naranja que afectan la calidad del jugo y el rendimiento en planta, para el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S**

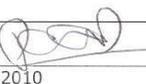
F.75 Versión 0		INSPECCIÓN DE FRUTA					
FECHA:				PRODUCTO:		SI	NO
VEHICULO:				PLACA:			
El vehículo contiene mercancía diferente al producto transportado							
Presenta olores a pintura, combustible o cualquier otro diferente a la fruta							
Presenta residuos de excremento							
El piso, estacas o carpa presenta materiales extraños o contaminantes							
El vehículo o empaque presenta plagas o residuos que indiquen la presencia de éstas							
<b>FRUTA</b>							
Presencia de frutas sobremadura y deshidratada							
Presencia de fruta verde o pintona							
Presencia de fruta con hongos							
Presencia de materiales extraños en la fruta, palos, hojas, otros							
<b>EMPAQUE</b>							
El empaque se encuentra contaminado con sustancias o materiales extraños							
El empaque excede la capacidad máxima							
Observaciones: _____							
						Responsable: _____	
<b>Datos fruta</b>			<b>Análisis</b>	<b>Resultados</b>			
Proveedor		Ingreso Bruto	pH		Rend. Jugo		
Finca/región		Peso Muestra	° Brix		Fecha		
Tipo empaque		Madurez	Acidez		descargue		
Kg. rechazado		Causa rechazo	Ratio		N° de Silo		
Kg. Traslado		Temperatura de la muestra	Sensorial	Cumple: _____ No cumple: _____	Liberación		
F.75 Versión 0		INSPECCIÓN DE FRUTA					
FECHA:				PRODUCTO:		SI	NO
VEHICULO:				PLACA:			
El vehículo contiene mercancía diferente al producto transportado							
Presenta olores a pintura, combustible o cualquier otro diferente a la fruta							
Presenta residuos de excremento							
El piso, estacas o carpa presenta materiales extraños o contaminantes							
El vehículo o empaque presenta plagas o residuos que indiquen la presencia de éstas							
<b>FRUTA</b>							
Presencia de frutas sobremadura y deshidratada							
Presencia de fruta verde o pintona							
Presencia de fruta con hongos							
Presencia de materiales extraños en la fruta, palos, hojas, otros							
<b>EMPAQUE</b>							
El empaque se encuentra contaminado con sustancias o materiales extraños							
El empaque excede la capacidad máxima							
Observaciones: _____							
						Responsable: _____	
<b>Datos fruta</b>			<b>Análisis</b>	<b>Resultados</b>			
Proveedor		Ingreso Bruto	pH		Rend. Jugo		
Finca/región		Peso Muestra	° Brix		Fecha		
Tipo empaque		Madurez	Acidez		descargue		
Kg. rechazado		Causa rechazo	Ratio		N° de Silo		
Kg. Traslado		Temperatura de la muestra	Sensorial	Cumple: _____ No cumple: _____	Liberación		

Fuente: Área de Calidad División Agroindustrial Meals de Colombia S.A.S. 2010.

## Anexo 4. Ficha Técnica para ingreso de Naranja Valencia en Meals de Colombia S.A.S.

Meals de Colombia S.A.S Planta Armenia 	<b>FICHA TÉCNICA DE FRUTAS</b>	Versión: 2
	<b>NARANJA VALENCIA</b> PROCESO: JUGO Y CONCENTRADO	Código SAP: 7002041
		Página 1 de 1

REQUISITOS GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El vehículo en el cual se transporta la fruta debe estar limpio, sin contaminantes como excrementos, combustibles, venenos.</li> <li>No debe transportarse simultáneamente la fruta junto con: productos agrícolas, desechos, animales.</li> <li>El empaque debe estar limpio y desinfectado.</li> <li>La fruta debe ser entera, sin indicios de descomposición ni mezcla de frutas deterioradas.</li> <li>No debe tener objetos extraños como: papel, plástico, palos, puntillas, piedras, vidrios, basuras, etc</li> <li>La aplicación de plaguicidas debe ser informada a la compañía.</li> <li>La fruta debe tener excelente sanidad vegetal, sin presencia de hongos, insectos o excrementos</li> </ul>	
REQUISITOS ESPECÍFICOS	
CARACTERÍSTICA	REQUISITO
<b>TAMAÑO</b>	Diámetro del fruto: Mínimo 6cm.
<b>COLOR</b>	Amarillo-Naranja con mínimas partes verdes. No. 4 - 5 según tabla de colores de Cenicafé
<b>AROMA</b>	Característico de la fruta fresca y madura sin indicios de fermentación.
<b>RENDIMIENTO</b>	Mínimo 40%.
<b>SABOR</b>	Típico de la fruta sana y madura, sin presentar fermentación.
<b>CONSISTENCIA</b>	Fruta firme.
<b>° BRIX</b>	Mínimo 10.0
<b>%ACIDEZ</b>	Máximo 1.6 % a.c
<b>EMPAQUE</b>	Canastilla plástica perforada, con capacidad no mayor de 20Kg. Se acepta a granel.
<b>TRANSPORTE</b>	Se acepta transporte a temperatura ambiente, siempre y cuando las frutas lleguen en buen estado sin fermentación.
CAUSAS DE RECHAZO	
<b>RECHAZO TOTAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Empaque y transporte fuera de lo especificado</li> <li>Suciedad y material extraño</li> <li>Contaminación con sustancias extrañas (agroquímicos, excrementos, combustibles, entre otros)</li> </ul>	
<b>RECHAZO PARCIAL: De acuerdo con la selección en la planta.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daño mecánico.</li> <li>Grado de maduración fuera del estándar.</li> <li>Indicios de descomposición.</li> <li>Presencia de hongos.</li> <li>Deterioro por insectos o roedores.</li> <li>Presencia de plagas. (larvas, moscas u otras).</li> <li>Indicios de contaminación con sustancias extrañas.</li> </ul>	

Elaborado por: AI&D 	Revisado por: AC 
Aprobado por: JP 	Fecha: Julio 30 de 2010

Fuente: Área de Calidad División Agroindustrial Meals de Colombia S.A.S. 2010.

**Anexo 5. Informe de inspección de fruta y análisis fisicoquímicos de 2 muestras de naranja Valencia en el área de calidad de Meals de Colombia S.A.S**

F.75 Versión 0		INSPECCIÓN DE FRUTA				 	
FECHA: 23-Enero-2013		PRODUCTO: Naranja Valencia				SI	NO
VEHICULO:		PLACA: CHW937					
El vehículo contiene mercancía diferente al producto transportado							/
Presenta olores a pintura, combustible o cualquier otro diferente a la fruta							/
Presenta residuos de excremento							/
El piso, estacas o carpa presenta materiales extraños o contaminantes							/
El vehículo o empaque presenta plagas o residuos que indiquen la presencia de éstas							/
<b>FRUTA</b>							
Presencia de frutas sobremadura y deshidratada							/
Presencia de fruta verde o pintona							/
Presencia de fruta con hongos							/
Presencia de materiales extraños en la fruta, palos, hojas, otros							/
<b>EMPAQUE</b>							
El empaque se encuentra contaminado con sustancias o materiales extraños							/
El empaque excede la capacidad máxima							/
<b>Observaciones</b>							
T° de la carga		Responsable:					
Proveedor	Ingreso Bruto		pH		OJ		
Finca/región	Peso Muestra		° Brix	11	Rend. Ju	46,1%	
Tipo empaque	Madurez	4	Acidez	1,18	Condición		
Kg. rechazado	Causa rechazo		Ratio	8,69	Fecha descargue	25-01-13	
Kg. Traslado	Temperatura de la muestra		Sensorial	5	Silo	1	
F.75 Versión 0							
F.75 Versión 0		INSPECCIÓN DE FRUTA				 	
FECHA: 24-Enero-2013		PRODUCTO: Naranja Valencia				SI	NO
VEHICULO:		PLACA:					
El vehículo contiene mercancía diferente al producto transportado							/
Presenta olores a pintura, combustible o cualquier otro diferente a la fruta							/
Presenta residuos de excremento							/
El piso, estacas o carpa presenta materiales extraños o contaminantes							/
El vehículo o empaque presenta plagas o residuos que indiquen la presencia de éstas							/
<b>FRUTA</b>							
Presencia de frutas sobremadura y deshidratada							/
Presencia de fruta verde o pintona							/
Presencia de fruta con hongos							/
Presencia de materiales extraños en la fruta, palos, hojas, otros							/
<b>EMPAQUE</b>							
El empaque se encuentra contaminado con sustancias o materiales extraños							/
El empaque excede la capacidad máxima							/
<b>Observaciones</b>							
T° de la carga		Responsable: Andrea Pomalo					
Proveedor	Ingreso Bruto		pH		OJ		
Finca/región	Peso Muestra	4326,8	° Brix	10,5	Rend. Ju	49,2%	
Tipo empaque	Madurez	4	Acidez	1,08	Condición		
Kg. rechazado	Causa rechazo		Ratio	9,12	Fecha descargue	24-01-13	
Kg. Traslado	Temperatura de la muestra		Sensorial	5	Silo	1	

Fuente: Área de Calidad División Agroindustrial Meals de Colombia S.A.S. 2013.

**Anexo 6. Ficha Técnica para ingreso de Sweety Orange a la División Agroindustrial de  
Meals de Colombia S.A.S.**

<p align="center"><b>Meals de Colombia</b> <b>S.A.S</b></p> <p align="center"><b>Planta Armenia</b></p> 	<p align="center"><b>Ficha Técnica de Frutas</b></p> <p align="center"><b>Naranja</b></p> <p align="center"><b>Variedad: Sweety</b></p> <p align="center"><b>Proceso: Jugo y Concentrado</b></p>	<b>Versión: 2</b>
		<p><b>Código      SAP:</b></p> <p><b>7002042</b></p>
		<b>Página 119 de 1</b>

<b>Requisitos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El vehículo en el cual se transporta la fruta debe estar limpio, sin contaminantes como excrementos, combustibles, venenos.</li> <li>• No Debe transportarse simultáneamente la fruta junto con: productos agrícolas, desechos, animales.</li> <li>• El empaque debe estar limpio y desinfectado.</li> <li>• La fruta debe ser entera, sin indicios de descomposición ni mezcla de frutas deterioradas.</li> <li>• No debe tener objetos extraños como: papel, plástico, palos, puntillas, piedras,</li> </ul>

vidrios, basuras, etc.

- La aplicación de plaguicidas debe ser informada a la compañía.
- La fruta debe tener excelente sanidad vegetal, sin presencia de hongos, insectos o excrementos

### **Requisitos Específicos**

<i>Característica</i>	<i>Requisito</i>
<i>Tamaño</i>	Diámetro del Fruto: Mínimo 6 cm.
<i>Color</i>	Amarillo-Naranja con Mínimas partes Verdes. No. 4 - 5 Según Tabla de Color de Cenicafé
<i>Aroma</i>	Característico de la Fruta Fresca y Madura sin indicios de Fermentación.
<i>Rendimiento</i>	Mínimo 45%.
<i>Sabor</i>	Típico de la Fruta sana y Madura, sin presentar Fermentación.
<i>Consistencia</i>	Fruta Firme.
• <i>Brix</i>	Mínimo 10.0
<i>%Acidez</i>	0.5% A.C. a 0.8% A.C.

<b><i>Empaque</i></b>	Canastilla Plástica Perforada, con Capacidad no Mayor de 20 Kgs.  Se Acepta a Granel.
<b><i>Transporte</i></b>	Se Acepta Transporte a Temperatura Ambiente, siempre y cuando las Frutas lleguen en buen estado sin Fermentación.

***Causas De Rechazo***

**Rechazo Total:**

- Empaque y Transporte fuera de lo Especificado
- Suciedad y Material Extraño
- Contaminación con Sustancias Extrañas (Agroquímicos, Excrementos, Combustibles, entre otros)

**Rechazo Parcial:**

- Daño Mecánico.
- Grado de Maduración Fuera del Estándar.
- Indicios de Descomposición.
- Presencia de Hongos.
- Deterioro por Insectos o Roedores.

- Presencia de Plagas. (Larvas, Moscas u otras).
- Indicios de Contaminación con Sustancias Extrañas.

Fuente: Área de Calidad División Agroindustrial Meals de Colombia S.A.S. 2010.

