



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Departamento de Protección Agrícola y Forestal

MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

Tesis

Calidad física-organoléptica del café (*Coffea arabica* L.), en
manejo orgánico y manejo convencional en fincas de San
Juan del Río Coco - Madriz, ciclo 2013-2014.

AUTOR

Ing. Wilver Enrique Betanco Velásquez

Asesor:

PhD. Arnulfo Monzón Centeno

Managua, Nicaragua

Agosto, 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al grado académico de:

Maestro en Ciencias en Sanidad Vegetal

Miembros del tribunal examinador

Presidente

Secretario

Vocal

Lugar y Fecha (mes año) _____

INDICE GENERAL

ContenidoPágina

<u>INDICE GENERAL</u>	<u>i</u>
<u>DEDICATORIA</u>	<u>iii</u>
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	<u>iv</u>
<u>ÍNDICE DE CUADROS</u>	<u>v</u>
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	<u>vi</u>
<u>ÍNDICE DE ANEXOS</u>	<u>vii</u>
<u>RESUMEN</u>	<u>viii</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>ix</u>
<u>I.INTRODUCCION</u>	<u>2</u>
<u>II. OBJETIVOS</u>	<u>8</u>
<u>2.1.Objetivo General:</u>	<u>8</u>
<u>2.2.Objetivos Específicos:</u>	<u>8</u>
<u>III. MATERIALES Y MÉTODOS</u>	<u>9</u>
<u>3.1. Localización del estudio</u>	<u>9</u>
<u>3.2. Selección de fincas</u>	<u>9</u>
<u>3.3. Caracterización de fincas</u>	<u>10</u>
<u>3.4. Colecta, procesamiento y análisis de muestras.</u>	<u>11</u>
<u>3.4.1 Descripción general</u>	<u>11</u>
<u>3.4.2 Colecta de muestras</u>	<u>12</u>
<u>3.4.3 Despulpado (Primera etapa: Beneficiado húmedo)</u>	<u>12</u>
<u>3.4.4 Fermentación</u>	<u>12</u>
<u>3.4.5 Lavado</u>	<u>12</u>
<u>3.4.6 Secado(Segunda etapa: Beneficiado seco)</u>	<u>13</u>
<u>3.4.7 Procesamiento de muestras</u>	<u>13</u>
<u>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	<u>14</u>
<u>4.2. Calidad física</u>	<u>15</u>
<u>4.2.1. Peso de pulpa</u>	<u>16</u>

4.2.2. Peso de pergamino	17
<u>ContenidoPágina</u>	
4.2.3. Peso de granos vanos.....	17
4.2.4. Período de fermentación.....	18
4.2.5. Tamaño de grano	20
4.2.6. Otros aspectos físicos	21
<u>4.2. Calidad organoléptica.....</u>	<u>22</u>
4.2.1 Fragancia/Aroma.....	22
4.2.2. Sabor.....	22
4.2.3. Sabor Residual o resabio	22
4.2.4. Acidez.....	22
4.2.5. Cuerpo	23
4.2.6. Balance	23
4.2.7. Dulzura o dulzor, Uniformidad y Taza limpia	23
4.2.8. Taza dañada o defectuosa.....	23
<u>4.3.El sistema de manejo, el tipo de suelo y la calidad de la cosecha.....</u>	<u>26</u>
<u>4.4. Percepción de la calidad.....</u>	<u>30</u>
<u>V. CONCLUSIONES</u>	<u>32</u>
<u>VI. RECOMENDACIONES</u>	<u>33</u>
<u>VII. BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>34</u>
<u>VIII. ANEXOS.....</u>	<u>37</u>

DEDICATORIA

A JESUS; mi guía espiritual,

A mis hijas; GreydhisNahomi y Camila Sofía, retoños míos,

A mi esposa; Alba Justina, compañera y hogar,

A mi madre; Luisa Amanda, mi origen.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida;

A IPSA, por darme la oportunidad de esta preparación,

A UNA, mi ALMA MATER, casa de preparación,

A Asesor por su confianza y respaldo,

A Docentes facilitadores de nuestro proceso de formación,

A Compañeros de estudio y trabajo, por sus ánimos y ejemplos,

A PRODECOOP, por el respaldo institucional en el estudio,

A Victor Peralta, guía incondicional en el territorio del estudio,

A dueños de fincas, que permitieron su tiempo y espacio para el estudio,

A mi familia, por el tiempo que era para ellos y lo invertí en el estudio.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Fincas seleccionadas por nivel altitudinal y tipo de manejo.	10
2. Puntaje de calidad en taza obtenido en las fincas, de acuerdo a altitud y tipo de manejo.	14
3. Parámetros de la calidad física de las muestras por finca.	21
4a. Parámetros de la calidad organoléptica de las muestras por finca	23
4b. Parámetros de la calidad organoléptica de las muestras por finca	24
5. Altitud, tipo de manejo, nivel de sombra y variedades establecidas en las fincas.	27
6. Edad, <u>experiencia, tipo de suelo y forma de comercialización del café en las fincas</u>	28
7. Características <u>generales del cultivo de café en las fincas seleccionadas</u>	28
8. <u>Factores que los productores consideran que inciden en la calidad del café</u>	30
9. <u>Acciones identificadas por los productores que se pueden implementar para mejorar la calidad del café</u>	31

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1. Esquema general del procesamiento de muestras de café para el análisis de la calidad física y organoléptica.	11
2. Peso de pulpa (%) obtenido de la muestra (6.8 kg) de café uva recolectada en las fincas en estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013-2014.	16
3. Peso de pergamino (kg) obtenido de la muestra (6.8 kg) de café uva recolectada en las fincas en estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013-2014.	17
4. Peso de granos vanos (kg) obtenido de la muestra (6.8 kg) de café uva recolectada en las fincas en estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013-2014.	18
5. Tiempo de fermentación (horas) de las muestras evaluadas. San Juan del Río Coco, 2013-2014. _____	19
6. Distribución de tamaños de grano, son base al porcentaje de retención de granos, por tamaño de criba. San Juan del Río Coco, cosecha 2013-2014.	20
7. Características organolépticas evaluadas y puntaje promedio obtenido en las muestras de café	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Encuesta socio-productiva efectuada a propietarios de fincas	37
2. Caracterización de los sistemas de manejos de las fincas	39
3. Resultados de Análisis no paramétrico de Kruskal Wallis, comparando las variables de calidad física entre los tres niveles altitudinales.....	40
4. Resultados de Análisis no paramétrico de Kruskal Wallis, comparando las variables de calidad física entre los dos tipos de manejo	41
5. Coeficientes de correlación de Pearson entre las variables de calidad física.....	42
6. Niveles de Calificación, Puntaje. Según la NTON. Café Verde. Clasificaciones y Especificaciones de Calidad	43
7. Análisis físico de suelo de las fincas evaluadas	44
8. Análisis químico de suelo de las fincas evaluadas.....	45
9. Hoja de Laboratorio: Análisis de Muestras de Café (<i>Adaptado del formato SCAA</i>)	46

RESUMEN

El café (*Coffea arabica* L.) de Nicaragua se caracteriza por su alta calidad, lo que lo lleva a competir entre los cafés especiales que son cotizados internacionalmente, mediante el concurso de taza de la excelencia del café. La calidad del café es un atributo multifactorial que puede ser afectado por la altura y factores de manejo en la etapa de producción, así como durante la cosecha, beneficiado y transporte. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad física y organoléptica del café en fincas localizadas en tres zonas altitudinales de San Juan del Río Coco, Madriz, durante la zafra cafetalera 2013-2014. Se colectaron muestras de café en seis fincas con manejo orgánico y seis fincas con manejo convencional, localizadas en tres niveles de altura (771-892; 984-1,064 y 1,209-1,327 msnm). A las muestras se les hizo análisis físico y organoléptico en los laboratorios de calidad de la Central de Cooperativas PRODECOOP R.L.- Palacagüina - Madriz. Se hizo una caracterización de cada finca, incluyendo el manejo cultural y fitosanitario, tipo de suelo, incidencia de plagas y características socioeconómicas. Los resultados indican que de las muestras de las fincas la calificación obtenida osciló entre 79 y 82 puntos porcentuales de calidad, observándose una finca con manejo orgánico y una con manejo convencional con el mayor puntaje, ubicadas a 1,238 y 1,327 msnm respectivamente. Fincas a alturas medias mostraron resultados medios, sin embargo las muestras de fincas de baja altitud mostraron calificación alta y también la menor calificación.

Palabras clave: *café, altitud, beneficiado, catación, variedad*

ABSTRACT

Nicaragua's coffee is well known for its high quality, competing with special coffees that are traded internationally through the contest cup coffee excellence. Coffee quality is a multi-attribute characteristic that can be affected by altitudinal location of coffee plantation and management factors in the production stage and during harvesting, milling and transportation. The aim of the study was to evaluate the physical and organoleptic quality of coffee, produced in farms located in three altitudinal zones of San Juan del Río Coco, Department of Madriz. Coffee samples were collected from six farms under organic management and from six farms with conventional management located in three different altitudinal levels (771-892; 984-1,064 and 1,209-1,327 m above sea levels). Quality analysis (physical and organoleptic) was carried out in the laboratories of Central de Cooperativas PRODECOOP R.L.-Palacagüina - Madriz. In addition to quality analysis, farms were characterized taking into account crop management, pests incidence and management and socioeconomic characteristics. The quality rating obtained for the samples ranged between 79 and 82 percentage points. One sample from an organic farm and one sample from a farm with conventional management located at 1,238 and 1,327 meters above sea level respectively obtained the highest score. Samples from farms at mean altitudes showed intermediate results; however. Samples from farms located at low altitude levels showed variable results.

Keywords: *coffee, altitude, variety, milling, tasting*

I. INTRODUCCION

El cultivo de café es de gran importancia para Nicaragua, tanto desde el punto de vista económico, como social y ambiental, llegando a representar aproximadamente el 25% de las exportaciones (IICA, 2007). La producción de café además es una de las principales fuentes de empleo que alcanza hasta el 63% del empleo en las zonas rurales y alrededor del 13% del empleo en el país (MAGFOR, 2013). Ambientalmente, el café es también uno de los cultivos más importantes del país, donde alrededor del 96% de las más de 120,000 hectáreas se cultivan en condiciones de sombra, sirviendo como refugio para muchas especies de aves y otros animales (MIFIC, 2008).

En Nicaragua, más del 70% del café se produce en zonas con altitudes de 600 a 1,500 m sobre el nivel del mar, considerada óptima para la producción de café, el resto se produce en zonas por debajo de 600 msnm, que no prestan condiciones climáticas óptimas (MAGFOR-AECID, 2010).

Las técnicas de producción son diversas, desde sistemas tradicionales donde el café se cultiva en bajas densidades, en alta densidad de sombra y bajo uso de insumos químicos, a un sistema de café con manejo intensivo, comúnmente llamado "tecnificado", donde se cultiva el café en altas densidades, a pleno sol y con alto uso de productos químicos (Walleret *et al.*, 2007). Entre estos sistemas de producción se destaca la producción orgánica de café, que se caracteriza por un reducido uso de insumos químicos sintéticos y la implementación de prácticas de manejo agroecológico sostenible, y por ocupar un nicho de mercado específico (Dicovski, 2009).

El sistema de café orgánico, en Nicaragua, se caracteriza por ser un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica. Al mismo tiempo, en este sistema se trata de minimizar el uso de los recursos no renovables, el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para el manejo del cultivo y sus plagas, con el objetivo de proteger el medio ambiente y la salud humana (Pereira y Parrales, 2006). En Nicaragua, este sistema de producción es respaldado mediante agentes y sistemas de certificación externos, a través de agencias internacionales como OCIA, BIOLATINA, etc. (MAGFOR, 2013).

Por su parte, la caficultura convencional, es un sistema productivo que se caracteriza por una alta dependencia de insumos químicos y recursos externos y está fundamentada en la adición de suministros externos para el potenciamiento de la producción en un mayor volumen por unidad de área sin evaluar costos e impacto ambiental (NTON, 11 041-13).

En Nicaragua, independientemente del sistema de manejo, se cultivan diversas variedades de café (*Coffea arabica* L.), siendo Caturra la variedad predominante, representando el 72% en área cultivada. El 28% restante de área que se cultivan en el país, corresponde a las variedades como Catuaí rojo y amarillo, Arabico, Bourbon, Catimor, Súper catuaí, Maragogipe, Malaco, Pacamara y Maracaturra (Herrera *et al.*, 2012; MAGFOR, 2013). Estas variedades son reconocidas por que

expresan las mejores calidades de taza de café exportables (ICO, 2012) y que permiten que la producción nacional compita entre los cafés más cotizados a nivel mundial (SCAA, 2014).

El café como un bien comercial no escapa a las fluctuaciones de precio, producidas por la relación oferta-demanda. Una sobre producción de café en la cosecha 1998-1999 produjo una sobreoferta mundial que generó una crisis importante en el sector cafetalero de los países centroamericanos, debido a la disminución de los precios internacionales del café. En el 2001 el precio indicativo compuesto llegó a niveles mínimos, lo que afectó la cobertura de los costos de producción (OrtellsChabrera, 2010). Esta situación se mantuvo, teniendo un impacto negativo en los sectores involucrados en la producción y en la generación de empleo, provocando inestabilidad social y perjuicios en la población rural, debido a las repercusiones económicas y ambientales negativas; así como el endeudamiento financiero de los productores, lo que a su vez afectó la producción del café, y causó disminución del parque cafetalero (Castro *et al*, 2004).

Como consecuencia de la crisis cafetalera, el café como actividad generadora de riqueza disminuyó en toda Centroamérica. La participación de los ingresos con respecto a las exportaciones totales cayó de un 13.7 por ciento en el año 2000 a un 6.9 por ciento en el 2003; una caída de casi la mitad que implicó que no ingresaran en la región \$801.9 millones. En Nicaragua, hubo una disminución del 27 por ciento de la producción y 39 por ciento del empleo; su importancia relativa bajó de un 25 por ciento en el 2000 a 14 por ciento en el 2003 (OrtellsChabrera, 2010).

Diversas fueron las acciones de los gobiernos en respuesta a la crisis, orientadas principalmente al financiamiento y los créditos, y al diseño de estrategias para fomentar la competitividad y la diversificación (Castro *et al*, 2004). Una de las estrategias que se implementó para superar la situación, fue la de aumentar la competitividad de los cafés del istmo, orientando la producción hacia el fomento de la calidad del producto (MAGFOR-AECID, 2010). Los productores comenzaron a interesarse más en la calidad del grano de oro implementando acciones como mantenimiento de variedades arábicas, cosecha de café maduro y mejoras en las condiciones para el beneficiado tanto húmedo como seco, para producir café con calidad de exportación (IICA-MAGFOR, 2004; ICO, 2012; CETREX, 2013).

Para incursionar en el mercado con éxito, los países de la región han diseñado diferentes acciones dentro del concepto de la agricultura sostenible. En general son planes y proyectos específicos para innovar, desarrollar y proteger la actividad cafetalera nacional, orientados a una producción competitiva y eficiente, tal como la producción de cafés diferenciados (MAGFOR-AECID, 2010).

Según la Specialty Coffee Association of America (2014), se ha estimado que el crecimiento del consumo anual de los cafés diferenciados (llamados también especiales) es del 5 al 10 por ciento. Dichos cafés se negocian mediante contacto directo del comprador con la finca, subasta

electrónica, eventos y competencias. Los precios dependen de las características de cada lote, lo que hace que en ocasiones se incremente el precio ante el interés de los pujadores. En el caso de Nicaragua se ha alcanzado precios de hasta \$4,706.00/QQ (ACEN, 2008).

Los productores ven en el café sostenible certificado una salida para lograr un mejor valor agregado. La participación en las exportaciones en el mercado está definida por esquemas de certificación, acuñados bajo los sellos de Café Orgánico, Comercio Justo, Orgánico y Comercio Justo, Rainforest Alliance y BirdFriendly, Orgánico y Comercio Justo en conjunto. Se estima que el café sostenible podría representar el 2 por ciento del mercado mundial. En Centroamérica, en la cosecha 2002-2003, representó el 6 por ciento de la producción de café y 4 por ciento de las exportaciones de café. Europa es el mercado más importante para el café sostenible certificado de América Latina, comprando el 50 por ciento, seguido por Estados Unidos (39%) y Japón (9%) (Castro *et al*, 2004).

La situación que se presentó con la crisis internacional del café, indica que el modelo de comercialización y las características del mercado provocan que el negocio esté regido por el comportamiento de la oferta y la demanda, por lo que la incidencia de los agentes productivos para interferir en las cotizaciones internacionales es nula; dependen, por tanto, de lo que hagan otros países, lo cual invariablemente afecta la oferta y demanda del producto. En consecuencia, la calidad continúa siendo de gran importancia para mantener la competitividad.

La calidad, como es definida por la ISO 9000, es el conjunto de características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades del cliente. La calidad certificada del café es una forma de mantener el cultivo y aumentar los recursos de las familias dependientes de este rubro (Rivas, 2008).

En la actualidad, los consumidores exigen más atributos de calidad en los productos que adquieren (Pholan, 2006). Trabajar en la calidad del café es una de las estrategias que se podrían desarrollar para enfrentar la recurrente crisis cafetalera y para competir en el mercado internacional. El consumo de café de alta calidad está aumentando, y el mercado está dispuesto a pagar su precio, además que quiere que el producto sea certificado con nominaciones de origen, con manejo sostenible (ecológico u orgánico), obtenido con protección del ambiente y a precios justos (Pilati, 2005).

La calidad del café está en dependencia de la especie y/o variedad, condiciones agroclimáticas, los métodos del cultivo (ANACAFE, 2014), el manejo del café en la finca durante el corte (CATIE, 2004), los procedimientos del café cortado en el beneficio, la clasificación en el beneficio seco y las condiciones de almacenaje y transporte (Pereira y Parrales, 2006). Todos estos factores se correlacionan, a tal punto que prácticas implementadas incorrectamente pueden ir en detrimento de la calidad favorecida por otros factores como la variedad o la altura.

Para clasificar un café como especial es de suma importancia conocer sus características físicas y organolépticas (SCAA, 2014). En Nicaragua el café obtenido en cafetales de altura (superiores a 900 msnm), ha sido reconocido y galardonado con taza de excelencia (IICA-MAGFOR-JICA, 2004) con calidad superior por su contenido en cafeína relativamente bajo (entre un 0.9% y un 1.5%), y su cultivo es más conservador por lo que requiere más cuidado (Rivas, 2008).

El concurso Taza de la Excelencia (subasta en línea) es una iniciativa a través de la que Nicaragua compete en el mercado mundial, con el propósito de obtener ventajas por la calidad de café que se produce, más que por el volumen de sus exportaciones (OrtellsChabrera, 2010). Este es un evento en el que Nicaragua participa desde el año 2002 y desde el cual se ha logrado dar a conocer al mundo la calidad del café que se origina en nuestro país (SCAA, 2014).

La calidad física del café, la constituye; el contenido de humedad, la apariencia, la presencia y/o ausencia de materiales extraños, el tamaño, el color y el olor del grano en pergamino; en oro y también tostado, que resultan del control que se haya dado a la plantación, la cosecha, hasta el beneficiado húmedo y seco (Fajardo-Sanz, 2003). En cambio, la calidad organoléptica o calidad en taza, se valora teniendo en cuenta atributos como el aroma, el sabor, el resabio, la acidez, el balance, la impresión global y el cuerpo (Duicela *et al*, 2003).

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense: Café Verde; Clasificaciones y Especificaciones de Calidades (NTON 03 025-11, **Anexo 6**) establece que la calidad organoléptica está compuesta por aspectos aromáticos como la fragancia y el aroma, y por otros atributos como el sabor, el resabio, la acidez, el balance, la impresión global y el cuerpo.

Los aspectos aromáticos incluyen la fragancia, definida como el olor del café de la muestra molida cuando todavía está seca; y el aroma como el olor del café mezclado con agua caliente, sensación producida por la liberación de sustancias volátiles del café recién preparado, inhaladas por la nariz. El sabor es la característica principal del café y abarca desde las primeras impresiones dadas por el aroma y la acidez hasta su resabio final. Es una impresión combinada de todas las sensaciones percibidas con las papilas gustativas, y los aromas retror nasales que van de la boca a la nariz. La calificación dada al sabor debe justificar la intensidad, la calidad y la complejidad de su sabor y el aroma combinados, que se experimenta cuando el café es sorbido con fuerza en la boca para implicar el paladar entero en la evaluación (NTON 03 025-11).

La NTON 03 025-11, establece que la acidez es la sensación básica perceptible en las regiones laterales de la lengua provocada por la solución de ácidos orgánicos, que contribuye a la vivacidad del café, al dulzor, y al carácter de fruta fresca; es experimentado inmediatamente y es evaluado cuando apenas el café es sorbido en la boca. El cuerpo se refiere a la sensación de densidad (peso del líquido) que es percibida en la boca. La mayoría de las muestras con cuerpo pesado pueden recibir una alta calificación en términos de la calidad debido a la presencia de sustancias en suspensión (coloides) en la infusión. Sin embargo, algunas muestras con el cuerpo más ligero pueden dar también una sensación agradable en la boca. El resabio se define como la

duración de las calidades positivas del sabor (el sabor y aroma) que proceden del fondo del paladar y se quedan después de que el café se expulsa o se ingiere. El balance se refiere a la armonía de todos los aspectos de sabor, resabio, acidez, aroma y cuerpo de la muestra en conjunto y complementándose o contrastándose uno al otro. Si la muestra no tiene ciertos atributos o si algunos atributos se abruma u opacan, entonces el balance se reducirá. El dulzor se refiere a una plenitud agradable del sabor y su percepción, es el resultado de la presencia de ciertos carbohidratos. El contrario del dulzor en este contexto es agrio, astringente o los sabores “verdes”. Finalmente, la uniformidad se refiere a la consistencia del sabor en las tazas. Todas estas características son percibidas por el catador, en el proceso de catación, por lo que la valoración de la calidad de la taza, depende de la percepción sensorial del catador.

La NTON 03 025-11, también establece que el café puede ser caracterizado como taza limpia y/o como taza sucia. La primera se refiere a una falta de impresiones negativas en el sabor y resabio. Una taza transparente o cristalina. Al evaluar este atributo se considerará la experiencia total del sabor en relación al tiempo de enfriamiento y a la impresión final. Cualquier sabor o aroma sin características típicas del café descalificaría una taza individual. En cambio una *taza sucia* se refiere a presencia de impresiones negativas en el sabor y resabio que dañan la calidad de la taza. Ejemplo de estas impresiones negativas son los sabores agrios, terrosos, fermentados, fenólicos, etc., que pueden encontrarse durante la catación.

Además la NTON de café verde (03 025-11), clasifica a los café en calidades según su tamaño, origen, procedimiento y aspecto, indicando calidades como: Calidad tipo A: maragogipe, grano estrictamente duro (StrictlyHardBean-SHB), grano duro (HardBean-HB), grano estrictamente cultivado en altura (Strictly High Grown-SHG), grano cultivado en altura (High Grown-HG) y café bien lavado (GoodWashed-GW). Calidad tipo B: caracol y calidad tipo C y D. Aunque esta clasificación tiene como base los criterios de calidad física y organoléptica anteriormente descritos y su margen de diferencia está en el tamaño del grano y valoración descendente de los aspectos.

A pesar que en la zona de San Juan del río Coco y en otras zonas de Nicaragua, la producción cafetalera tiene potencial para producir café de calidad, debido a que son zonas ópticas para su cultivo, los productores de café en su mayoría; por la forma de comercialización y otros factores, desconocen la calidad del grano que están produciendo, lo que pudiera incidir de manera directa en la rentabilidad de su producción. Por esta razón el propósito del presente estudio fue determinar la calidad del café obtenido de fincas en la zona del municipio de San Juan del Río Coco, localizadas en diferentes niveles altitudinales y bajo dos sistemas de manejo, que cultivan una misma variedad, asociándola a otros factores o condiciones como el beneficiado húmedo y seco.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

Contribuir al fortalecimiento de la actividad cafetalera nacional, mediante la generación de información que sirva de base para el fomento de la calidad del café y la valoración de su importancia por parte de los productores, así como para la identificación de factores que pueden incidir en esta.

2.2. Objetivos Específicos:

- 2.2.1. Evaluar la calidad física y organoléptica del café, proveniente de fincas del municipio de San Juan del Río Coco departamento de Madriz, durante el ciclo cafetalero 2013-2014, con algún manejo en particular.
- 2.2.2. Caracterizar los sistemas de manejo orgánico y convencional implementados por productores de la zona y su relación con la calidad física y organoléptica del café.
- 2.2.3. Analizar la interacción entre altura, tipo de manejo y el beneficiado sobre la calidad física y organoléptica del café en sistemas de producción orgánico y convencional.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en fincas productoras de café del departamento de Madriz, en el municipio de San Juan del Río Coco (SJRC), localizado entre las coordenadas 13° 32' latitud norte y 86° 10' de longitud oeste, con una altitud promedio de 840 msnm, una superficie de 181.65 km², precipitación media anual de 1,200 a 1,600 mm y sus suelos son franco arcillosos con erosión fuerte (CENAGRO, 2011). El estudio se realizó entre noviembre 2013 y enero 2014, correspondiente a la zafra cafetalera 2013-2014.

El estudio, es un trabajo de tipo no experimental. Los datos de calidad se obtuvieron de muestras de café de fincas con plantaciones ya establecidas con sistemas de manejo definidos previamente por los productores. Se obtuvo información básica sobre características relacionadas a la calidad del grano de café, de la variedad Caturra, en fincas que implementan sistemas de manejo orgánico (certificados); y sistemas de manejo convencional, en tres puntos altitudinales: alto, medio y bajo, del municipio de SJRC.

El estudio se realizó en tres etapas: Selección de fincas, caracterización de fincas y colecta, procesamiento y análisis de muestras; que a continuación se describen:

3.2. Selección de fincas

Para la selección de fincas se realizaron visitas a representantes de la “Unión de Cooperativas Productoras de Café Orgánico UCPCO R.L.” y “Cooperativa Regional de Cafetaleros de San Juan del Río Coco CORCASAN R.L.” para obtener referencias de potenciales productores e información sobre fincas para el estudio. Posteriormente se hizo un recorrido preliminar en la zona de estudio, que incluyó una entrevista previa a los productores y una valoración *in situ* de los plantíos para posteriormente hacer una selección definitiva de las fincas que se incluirían en el estudio.

Se seleccionaron 12 fincas cafetaleras del municipio de SJRC, de ellas, 6 fincas implementan y están certificadas en manejo orgánico (MO) y 6 fincas con manejo tradicional y/o convencional (MC). Estas fincas están ubicadas en tres niveles de altitud; alto, medio y bajo; en cada nivel de altitud se seleccionaron 2 fincas con manejo orgánico y 2 fincas con manejo convencional (**Cuadro 1**). Todas las fincas seleccionadas debían tener un lote en edad productiva de la variedad Caturra, que fue específicamente donde se tomó la muestra para el análisis de la calidad del grano que generó dicha finca en la cosecha cafetalera 2013-2014.

Cuadro 1. Fincas seleccionadas por nivel altitudinal y tipo de manejo.

N°	Finca	Altura (msnm)	Tipo de manejo	Puntoaltitudinal
1	La Tormenta	1,327	Convencional	Alto
2	Las Colinas	1,249	Convencional	
3	Aventina	1,238	Orgánico	
4	La Bochinchera	1,209	Orgánico	
5	El Carmen	991	Convencional	Medio
6	El Zapote	984	Convencional	
7	San Antonio	1,064	Orgánico	
8	Nueva Esperanza	991	Orgánico	
9	Santa Marta	892	Convencional	Bajo
10	El Desmoche	771	Convencional	
11	El Cítrico	798	Orgánico	
12	El Recuerdo	796	Orgánico	

Edición propia

3.3. Caracterización de fincas

Se aplicó una encuesta general (**Anexo 1**) de aspectos socio-económicos-productivos a los propietarios/productores de cada finca evaluada, labores culturales y manejo implementadas en los lotes de café y datos relacionados sobre ambiente general de las parcelas. También se tomó una muestra de suelo representativa de cada finca, para su respectivo análisis físico-químico y tener una referencia del tipo de suelo y su condición nutricional, para hacer una relación entre la salud y tipo de suelo, con los cafetales de las fincas y los resultados de la calidad en taza del café correspondiente a la cosecha 2013-2014.

La aplicación de insumos en las fincas orgánicas certificadas, se limitó a lo permitido por las normativas nacionales y ciertas recomendaciones técnicas de parte de las agencias certificadoras. Los insumos usados como suplementos nutricionales edáficos fueron preparados locales como el bocashi y lumbri-humus; también mezclas de melaza y levadura (para el manejo de enfermedades) y aplicaciones foliares de ciertos minerales como el cobre, zinc y caldos sulfocálcicos (**Anexo 2**). En el diagnóstico, se identificaron fincas como Aventina y El Recuerdo, que efectuaron aplicaciones de estos insumos, hasta agosto del ciclo 2013-2014, pero también fincas como Nueva Esperanza y El Cítrico, que no aplicaron ningún tipo de enmienda al suelo y que las aplicaciones al follaje fueron mínimas.

En las fincas del sistema de manejo convencional se emplearon fertilizantes completos como las fórmulas 15-15-15, 18-46-0 y 20-5-17, aplicados en la zona radicular. Para el follaje se utilizaron fórmulas nutricionales de alta asimilación foliar como el Bayfolan y Multihoja, productos protectantes contra plagas como Carbendazim y Silvacur (**Anexo 2**). En fincas La Tormenta, Las

Colinas y Santa Marta, la aplicación de insumos fueron hasta octubre del ciclo 2013-2014. En las fincas El Carmen y El Desmoche, las aplicaciones fueron menores.

3.4. Colecta, procesamiento y análisis de muestras.

3.4.1 Descripción general

La colecta de muestras se realizó en el período de noviembre 2013 a enero 2014, de acuerdo a la zona, punto altitudinal y condiciones climáticas, para asegurar la realización del corte en el momento óptimo, debido a que la maduración es afectada por estos factores. En algunas fincas se efectuó más de una visita, para garantizar que al momento del corte, los frutos estuvieran en el punto óptimo de maduración.

La colecta, manejo y procesamiento de las muestras se hizo con base a lo propuesto por Ayuda en Acción (2004), que incluye: colecta de muestras, despulpa, fermento, lavado, secado y conformación de muestra (**Figura 1**).

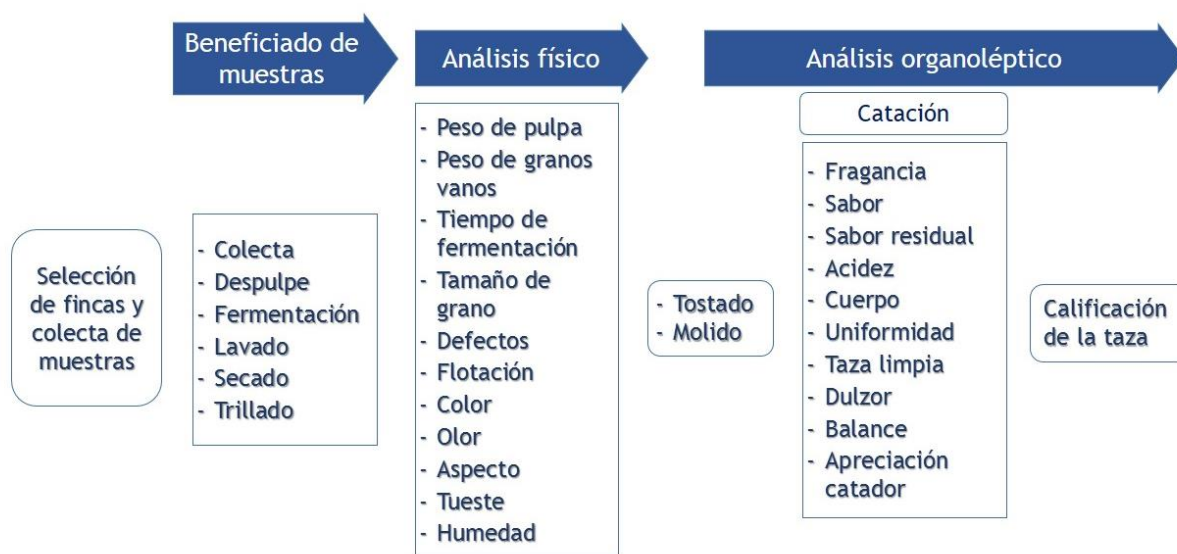


Figura 1. Esquema general del procesamiento de muestras de café para el análisis de calidad físico y organoléptico.

3.4.2 Colecta de muestras

Las muestras (frutos de café), fueron recolectadas de plantas de la variedad Caturra. En cada finca se colectó media lata¹ (aproximadamente 6.8 kilogramos) de café uva. El corte se realizó

¹Una (1) lata de café uva, representa aproximadamente 12.47-13.15 kilogramos (en zonas ≤ 800 msnm) y 14.06-14.51 kilogramos (en zonas $\geq 1,000$ msnm).

cuando la mayor parte de la cosecha estaba en etapa de maduración plena. Entre los procedimientos para preservar la calidad y recomendados por SCAA (2014), sugieren a los productores cortar solamente café maduro, proceso considerado como el paso inicial para el mantenimiento de la calidad (ANACAFE, 2014).

3.4.3 Despulpado (Primera etapa: Beneficiado húmedo)

Una vez recolectadas las muestras fueron estandarizadas a 6.8 kg, inmediatamente fueron trasladados al beneficio húmedo, para separar la pulpa de la semilla(despulpe). El despulpado se hizo con una máquina despulpadora “Marca Eterna No. 3” (sin uso de agua), y se registró el peso de la pulpa de cada muestra. Para las muestras de café orgánico fue necesaria una limpieza previa del equipo (*despulpadora*), mediante enjuagues con agua. El SCAA indica que el tiempo de despulpe con relación al momento de cosecha puede ser crítico para mantener o perder la calidad del café, ya que entre más tiempo tarde el café uva cortado en ser beneficiado, se arriesga más la calidad del mismo.

3.4.4 Fermentación

Los granos se dejaron fermentar en bolsas plásticas gruesas de color, de 100 libras de capacidad, por un período de 15 hasta 40 horas; durante este tiempo las bolsas se mantuvieron bajo sombra. El rango de tiempo de fermentación se debió a que las muestras no fueron despulpadas al mismo tiempo y el lavado se hizo en diferentes momentos. Este tiempo en reposo (*la fermentación*), permite el desprendimiento con facilidad del mucílago o capa gelatinosa que rodea los granos de café, además de potenciar la calidad natural del grano en aroma y sabor (Rivas, 2008).

3.4.5 Lavado

La limpieza del café pergamino se hizo mediante enjuagues repetidos de 3 a 5 veces con agua potable, el objetivo de esta práctica fue eliminar la suciedad (mucílago) y separar los granos de mala calidad, seleccionándolos manualmente y registrando el peso de granos defectuosos. Este procedimiento de lavado del café y su regionalización caracteriza al café nicaragüense como “otros suaves”, aunque es parecido al procedimiento que se aplica a los cafés lavados suaves Colombianos (ICO, 2013).

3.4.6 Secado (Segunda etapa: Beneficiado seco)

Los granos seleccionados se extendieron sobre zarandas y expuestos al sol por períodos de 15 a 20 minutos, esto se repitió por varios días, hasta alcanzar la humedad que permitiera almacenar la muestra sin que sufrieran deterioro (enmohecimiento). Este es otro período crítico para conservar la calidad, se debe cuidar que todo el café se seque lentamente y de manera uniforme.

Los granos de café pergamino que compusieron la muestra de 350 gramos (siguiendo protocolo SCAA) se seleccionaron y clasificaron manualmente y fueron trasladados al beneficio para su procesamiento.

3.4.7 Procesamiento de muestras

El procesamiento de las muestras se realizó en el beneficio seco de la Central de Cooperativas PRODECOOP R.L.-Palacagüina -Madriz. Este procedimiento consistió en el trillado del café (eliminación del pergamino) para obtener el café verde (café oro), luego se hizo análisis físico, después el tostado, el molido, la catación, el registro de los atributos y la calificación de la taza, según formato de evaluación del **Anexo 9**, ajustado del modelo SCAA. Los resultados del análisis de calidad física y organoléptica de cada finca, fueron entregados directamente a los productores.

En el análisis de datos e interpretación de resultados, se empleó la estadística descriptiva y el análisis no paramétrico (*Kruskal Wallis* y *Correlación No Paramétrica*), para la descripción de los atributos evaluados en cada muestra de las fincas, además de la descripción general de los sistemas de manejo implementados en las unidades de producción y su relación en los resultados encontrados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Puntuación de la calidad

Los resultados del análisis de la calidad organoléptica indican que en general la puntuación obtenida por las muestras de café estudiadas fluctuó entre 79 y 82 puntos. En las fincas orgánicas las muestras alcanzaron entre 79 y 82 puntos, mientras que las muestras de fincas con manejo convencional alcanzaron entre 80 y 82 puntos. Los resultados indican que la calidad que se obtuvo de las muestras no fue muy alta, ya que la mayor puntuación obtenida (82 puntos) fue inferior a 85 puntos en la escala de la Asociación de Cafés Especiales de América, criterio que se establece para competir por la Taza de la Excelencia. También se observa que no hay mucha variación de la calidad entre las fincas estudiadas, ya que la diferencia entre la menor y la mayor puntuación de calidad fue de únicamente tres puntos.

Las mejores características organolépticas encontradas en las muestras fueron uniformidad, taza limpia y dulzor; en cambio, las características más desfavorables fueron sabor, sabor residual y balance.

La mayor puntuación la obtuvieron las muestras procedentes de la finca “La Tormenta”, con manejo convencional y la finca “Aventina”, con manejo orgánico. Estas fincas están localizadas a una altura de 1,327 y 1,238 m sobre el nivel del mar respectivamente. En cambio el menor puntaje de calidad se encontró en la finca El Cítrico, con manejo orgánico, localizada a una altura de 798 m. (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Puntaje de calidad en taza obtenido en las fincas, de acuerdo a altitud y tipo de manejo.

N°	Finca	Altitud (msnm)	Manejo	Puntuación de Taza
1	La Tormenta	1,327	Convencional	82.00
2	Aventina	1,238	Orgánico	82.00
3	El Recuerdo	796	Orgánico	81.75
4	Las Colinas	1,249	Convencional	81.50
5	La Bochinchera	1,209	Orgánico	81.00
6	El Desmoche	771	Convencional	81.00
7	Nueva Esperanza	991	Orgánico	80.75
8	El Carmen	991	Convencional	80.50
9	San Antonio	1,064	Orgánico	80.25
10	Santa Marta	892	Convencional	80.25
11	El Zapote	984	Convencional	80.00
12	El Cítrico	798	Orgánico	79.00

El resultado obtenido apunta, que la calidad del café no está muy influenciada por el sistema de manejo, y que la calidad obtenida depende probablemente más de la altura que de otra variable. Diversos autores indican que la calidad de taza depende de factores como variedad, condiciones

agroclimáticas, los métodos del cultivo (ANACAFE, 2014), pero principalmente de la altura MAGFOR-AECID (2010), enfatizan que en zonas altas y húmedas, se dan vientos leves (*vientos menores de 2 m/s*), esto ayuda a conservar una mayor cantidad de humedad en el micro-ambiente del cultivo y en el suelo e inclusive la temperatura es muy favorable para el desarrollo del cultivo de café.

Sin embargo, en este estudio el análisis estadístico indicó que no hay diferencias significativas entre los niveles altitudinales evaluados. Debido a que se encontró que fincas como El Recuerdo y El Desmoche, ubicadas a menores altitudes también producen café con buena calidad de taza, lo que sugiere que la variedad de café Caturra como tal con su potencial de buen café, genera café con calidad exportable (ICO, 2012).

Para clasificar un café como especial es de suma importancia conocer sus características físicas y organolépticas. En Nicaragua, el café obtenido en cafetales de altura (superiores a 900 msnm), ha sido reconocido y galardonado en el certamen de la taza de la excelencia (IICA-MAGFOR-JICA, 2004) con calidad superior, por su contenido en cafeína relativamente bajo (entre un 0.9% y un 1.5%), y su cultivo es más delicado por lo que requiere más cuidado (Rivas, 2008).

SCAA (2014) expresa que en los últimos 15 años Nicaragua ha avanzado mucho en cuanto a mejoramiento de calidad del rubro, estando por encima inclusive de las calidades de Costa Rica, El Salvador, Honduras y casi a la par del café Guatemalteco que es muy reconocido internacionalmente.

En un estudio de calidad de la bebida en muestras procedentes de diferentes altitudes según Buenaventura (2002), encontró que las calificaciones se vieron favorecidas por la altitud a medida que esta aumentaba, y donde se presentaron las mejores condiciones climáticas para el establecimiento del cultivo. Así mismo, Duicela *et al* (2003) en una caracterización física y organoléptica de café arábigo, encontraron que las altitudes más apropiadas para el agroecosistema café; estuvieron entre 1,000 y 1,800 msnm.

La calidad del café incluye aspectos físicos de la muestra sin preparar, como también atributos organolépticos una vez procesado y preparado. De modo que el café de mejor calidad y con mayores posibilidades de competir por la calidad es aquel que presente las mejores características físicas y organolépticas. Puerta (1998), en la escala descriptiva resume a la calidad del café así: 9 muy buena, 8 equilibrada, 7 balanceada, 6 buena, 5 verde, astringente, insípida, aroma pronunciado, 4 baja, 3 cereal, reposo, quemado, muy amargo, 2 fermento, extraño, metálico, sucio, 1 fenol, carbonoso, tierra, picante, contaminado, apestoso, etc.

4.2. Calidad física

La calidad física del café, incluye aspectos que pueden detectarse sin requerir mucho entrenamiento, ya que son características visuales y olfativas, que resultan del control que se haya dado desde la plantación, la cosecha, hasta el beneficiado húmedo y seco (Fajardo-Sanz, 2003).

Las principales características físicas evaluadas en este estudio fueron: Peso de pulpa, peso de granos vanos, tiempo de fermentación, tamaño de grano, defectos, flotación, color, olor, aspecto y humedad.

4.2.1. Peso de pulpa

El mayor peso de pulpa fue de 3.6 kg, equivalente a 52.8% del peso total de la muestra y se encontró en la muestra obtenida de la finca Aventina, seguidos por las fincas La Bochinchera y El Recuerdo con 3.35 y 3.32 kilogramos para el 49.3 y 48.8% respectivamente y las tres fincas bajo sistema orgánico (**Figura 2**). Esta variable es importante porque indica el rendimiento de los cafetales al convertir café uva en café despulpado, aunque para nuestro caso no parece existir relación entre el peso de la pulpa y la calidad en taza, ya que la muestra de Aventina con sistema de manejo orgánico y ubicada en punto alto fue la que obtuvo mayor peso de pulpa y fue la finca con mayor puntuación (82) de calidad. El menor peso de pulpa (2.7 kg) lo encontramos en la finca San Antonio con altura media y manejo orgánico.

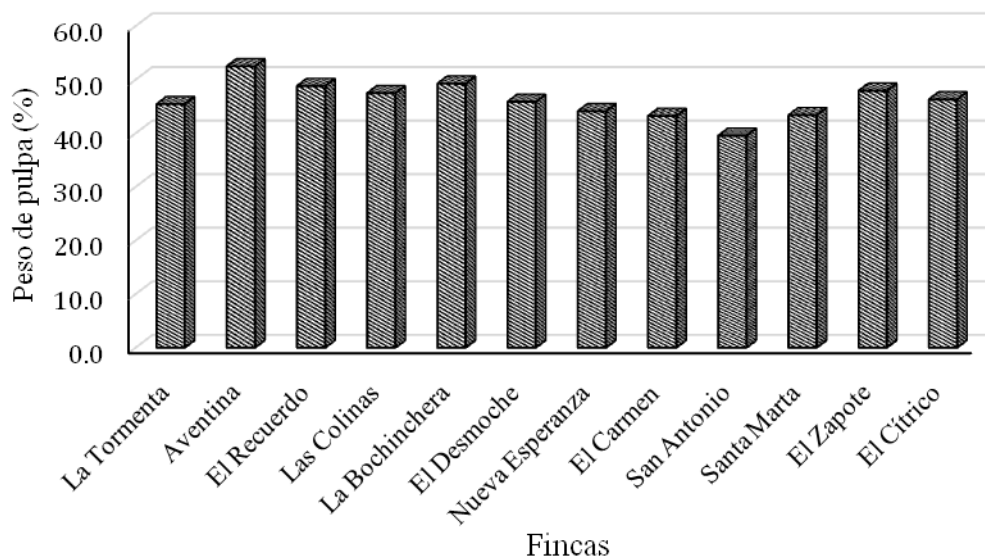


Figura 2. Peso de pulpa (%) obtenido de la muestra (6.8 kg) de café uva recolectada en las fincas en estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013 – 2014.

Cuando el café va a ser depositado en pilas para fermentación, es muy importante efectuar un proceso para eliminar los restos de pulpa, con el fin de prevenir la generación de malos sabores en el café, que podrían presentarse debido a la fermentación con restos de pulpa (Wilbaux, 1964). Un exceso de pulpa puede provocar sabores malos durante la fermentación, pero su presencia de previo al secado es todavía más perjudicial.

4.2.2. Peso de pergamino

El mayor peso de café pergamino oreado fue 1.79 kg y se presentó en la muestra de la finca Aventina con manejo orgánico y en punto alto, seguido por las muestras procedentes de las fincas Las Colinas, El Carmen y Santa Marta con 1.73 kg. Estas fincas implementan manejo convencional y se localizan en los puntos alto, medio y bajo respectivamente, el tercer mayor peso de pergamino oreado (1.65 kg), se encontró en la finca San Antonio con manejo orgánico y localizada en el punto medio. El café pergamino oreado más liviano (1.4 kg) se encontró en la finca El Cítrico de estrato bajo y manejo orgánico; y también fue en esta finca donde se encontró la menor calificación en taza (79 puntos), sugiriendo una aparente relación entre calidad organoléptica y peso de pergamino oreado (**Figura 3**).

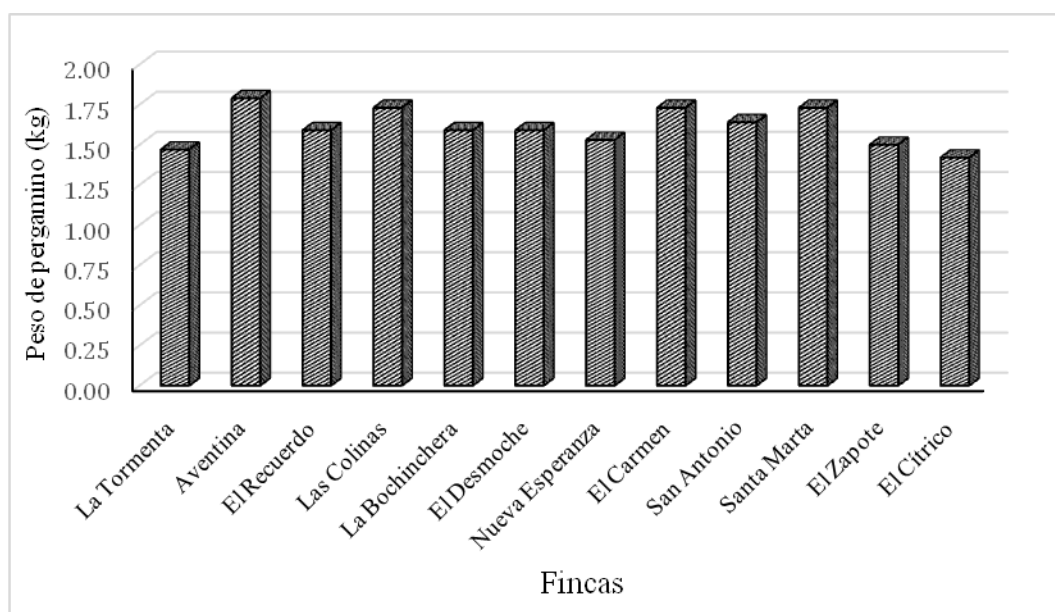


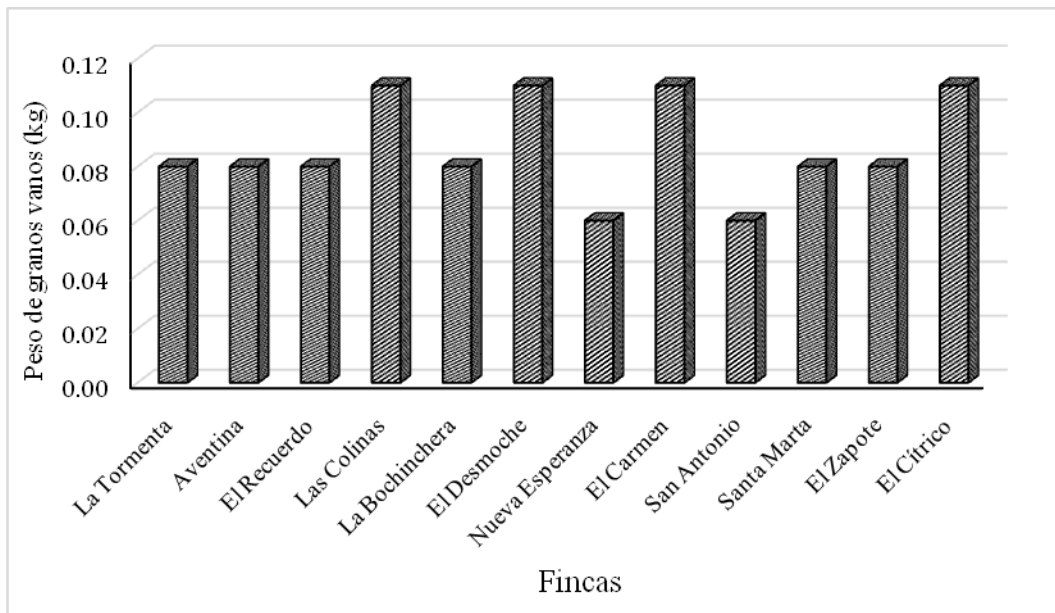
Figura 3. Peso de pergamino (kg) obtenido de la muestra (6.8 kg) de café uva recolectada en las fincas en estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013 – 2014.

4.2.3. Peso de granos vanos

Los granos vanos e impurezas en las muestras de las fincas bajo sistema orgánico representaron entre el máximo y mínimo del porcentaje (entre 7.97 y 3.46% respectivamente), esto probablemente se deba a que las plantaciones en sistema orgánico marcan límites en cuanto a manejo nutricional del cafetal; porque según información brindada por los propietarios en la caracterización se identifican cafetales bien manejados hasta los que simplemente no aplicaron ningún suministro al plantío de café para el ciclo evaluado. Para fincas en el sistema convencional el nivel de vaneo fue de 7.12 al 4.92%, situándose por en medio de los datos de las fincas orgánicas.

El peso de granos vanos fluctuó entre 0.06 y 0.11 kilogramos, observándose el máximo de granos vanos en las muestras de las fincas Las Colinas, El Carmen y El Desmoche, localizadas en punto

alto, medio y bajo respectivamente, las tres con manejo convencional; igual resultado se encontró en la muestra de la finca El Cítrico, localizada en el punto bajo y manejada de forma orgánica. La Finca San Antonio localizada en la menor altura de la zona de altitud media y Nueva Esperanza en la mayor altura de la zona altitudinal baja, que implementan un sistema de manejo orgánico dieron el



menor peso de granos vanos con 0.06 kilogramos (**Figura 4**).

Figura 4. Peso de granos vanos (kg) obtenido de la muestra (6.8 kg) de café uva recolectada en las fincas en estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013 – 2014.

IICA (2010), expresa que durante la determinación de la calidad física del café se pueden encontrar defectos como: granos negros, agrios, partidos, brocados, daños por hongos, etc. El análisis de las variables de la calidad física y organoléptica en las muestras evaluadas del presente estudio, indica que se presentó cierta variación en las mismas, pero no se encontró una relación clara entre calidad física y altitud ni en calidad física y sistema de manejo del cafetal (**Anexo 3 y 4**). Solamente se reflejó cierta concordancia entre el número de granos defectuosos en relación al peso en gramos y el acumulado de defectos, siendo esto una relación muy específica para el defecto de inmadurez encontrado en la muestra de la finca El Cítrico (**Anexo 5**).

4.2.4. Período de fermentación

El análisis realizado a las muestras estudiadas, indica que no hubo correspondencia entre las características físicas y organolépticas con el tiempo de fermentación, ya que la muestra de Aventina con sistema orgánico y con el mayor puntuación en calidad (82 puntos), fue la muestra que más tiempo se expuso en fermentación (40 horas), en cambio la muestra de la finca La Tormenta con sistema de manejo convencional y que también obtuvo el máximo valor de la taza, su período de fermentación estuvo entre los más cortos (17 horas); igual tiempo de fermentación fue requerido para la muestra de la finca El Recuerdo, la que obtuvo el segundo mejor puntaje de taza, correspondiente a 81.75 puntos. Para la muestra de la finca El Cítrico que obtuvo la calificación más baja del estudio (79 puntos), se requirió de 36 horas de fermentación (**Figura 5**).

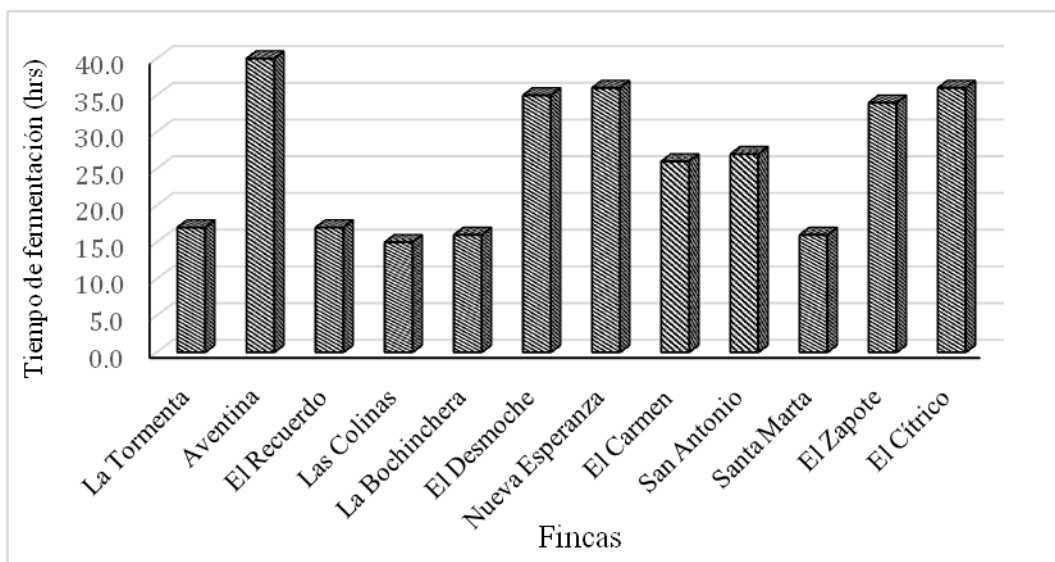


Figura 5. Tiempo de fermentación (horas) de las muestras evaluadas. San Juan del Río Coco, cosecha 2013 – 2014.

Según OrtellsChabrera (2010) entre las muestras de café ganadores de la taza de excelencia en el 2002 y 2003, estuvieron las que provenían de Nueva Segovia, Madriz y Jinotega, donde disponían de despulpadoras en buen estado y fermentaron el café entre 24-36 horas. Para el presente estudio

durante la fermentación el tiempo promedio requerido fue de 26.25 horas, ubicándose dentro del período de esos café ganadores de taza de excelencia.

La fermentación depende de la actividad de enzimas (propias del fruto). La actividad enzimática se acelera fuertemente con la temperatura. Pero, cuando se re-circula el agua dentro del sistema de beneficio húmedo, el líquido se enriquece de enzimas e inocula los granos recién despulpados, dando como resultado una notable aceleración al proceso de fermentación. Entonces se reduce el tiempo requerido para completar la fermentación (Brando, 2004). Los márgenes de tiempo ocupados para la fermentación de las muestras de este estudio, no necesariamente estuvieron influenciados por la calidad enzimática del agua ya que en el proceso de despulpe y fermentación no se utilizó agua; el rango de tiempo de fermentación se debió a que las muestras no fueron despulpadas al mismo tiempo y el lavado se hizo en diferentes momentos.

Cuando el proceso de fermentación se realiza correctamente se obtiene café con alta calidad en taza (IICA, 2010). Sin embargo, es frecuente que se deje el café despulpado más tiempo del requerido para dar inicio a la operación de lavado, originando la aparición de defectos en la bebida como sabores a fermento y en casos más críticos a los granos "apestosos" (Brando, 2004).

Aproximadamente el 50% fue la reducción del peso de la muestra de café recién despulpado hasta el estado de pergamino oreado, sucediendo un período de reposo "fermentación" de entre 15 a 40 horas, tiempo que según Rivas, (2008) permite potenciar la calidad natural del grano tanto en aroma como en sabor, aunque los productores manejan períodos máximos de fermentación hasta de 24 horas.

4.2.5. Tamaño de grano

El tamaño de grano del café se clasifica como pequeño, normal y grande, de acuerdo a la retención en criba. El café que queda retenido en las cribas 13 y 14 se considera pequeño, el que queda en las cribas 15 a 17, se clasifica como normal, y café grande es el que queda en las cribas 18 a 20. En el caso de las muestras analizadas, 8.33% de los granos fue retenido en las cribas grandes, 86.28% en las cribas de tamaño normal y 5.39% en las cribas de grano pequeño (**Figura 6**). Un café de tamaño normal a grande (a partir de la T15), tiene muy buena aceptación comercial y es menos discriminado que el de las cribas pequeñas. Duicela *et al* (2003), encontraron que el tamaño del grano mostró efectos significativos sobre las características organolépticas como el sabor, la acidez y el cuerpo.

Solo las fincas El Recuerdo y El Cítrico (ambas en punto bajo y con manejo orgánico), presentaron porcentajes considerados para las cribas T20 y T19, con 37.54 y 29.12% respectivamente, esa porción se puede clasificar en la categoría de "Café Maragogipe", la cual es una categoría de café muy cotizado internacionalmente (ICO, 2012).

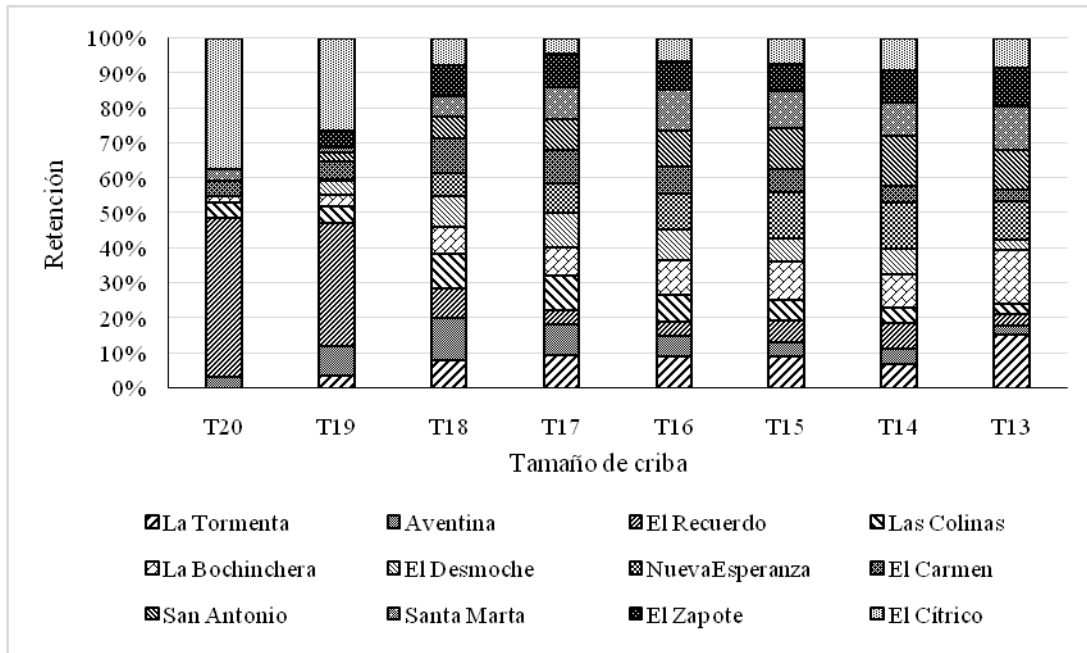


Figura 6. Distribución de tamaños de grano, con base al porcentaje de retención de granos, por tamaño de criba. San Juan del Río Coco, cosecha 2013 – 2014.

4.2.6. Otros aspectos físicos

Todas las muestras presentaron un color verde a verde azul, la humedad promedio de las muestras de café verde fue de 10.9%, finca Aventina con el mejor puntaje en taza fue la muestra más seca (9.80% de humedad) y finca El Cítrico con la menor calificación en taza fue la muestra más húmeda con 12.10%, aunque la segunda mejor calificación en taza se dio en la finca El Recuerdo, y fue también en esta finca donde se encontró la segunda mayor humedad con 12.0%; el olor de todas las muestras varió de limpio a fresco, el aspecto parejo (solamente las muestras de la finca Nueva Esperanza y El Cítrico dieron aspecto disperejo) y se apreció un tueste brillante para todas las muestras (**Cuadro 3**).

Con base en esto y considerando lo establecido por la NTON 03 025-11, casi todas las muestras fácilmente se pueden clasificar como “Grano Estrictamente Cultivado en Altura (Strictly High Grown-SHG)” y con aceptaciones de defectos hasta 23 y solamente la finca El Cítrico; alcanzó 29 defectos por la condición de “granos inmaduros”. Fischer y Victor (2012), sugieren que la calidad SHB y SHG, está entre las más demandadas por los compradores norteamericanos, la cual se origina en plantaciones establecidas por encima de 1,300 m sobre el nivel del mar y teniendo presente que la resolución No. 407-02 de la Organización Internacional del Café (ICO) establece que no se exportará café arábicas que tengan más de 86 defectos por muestra de 300 gramos.

Cuadro 3. Parámetros de la calidad física de las muestras por finca.

Finca	Taza	Color	Olor	Aspecto	Tueste	Humedad
La Tormenta	82.00	Verde Azul	Fresco	Parejo	Brillantes	10.60
Aventina	82.00	Verde Azul	Limpio	Parejo	Brillantes	9.80
El Recuerdo	81.75	Verde Azul	Fresco	Grande Parejo	Brillantes	12.00
Las Colinas	81.50	Verde Azul	Limpio	Parejo	Brillantes	11.00
La Bochinchera	81.00	Verde Azul	Limpio	Parejo	Brillantes	10.70
El Desmoche	81.00	Verde	Limpio	Parejo	Brillantes	10.50
Nueva Esperanza	80.75	Verde	Limpio	Disparejo	Brillantes	11.00
El Carmen	80.50	Verde Azul	Fresco	Parejo	Brillantes	11.00
San Antonio	80.25	Verde Azul	Fresco	Grande Parejo	Brillantes	11.00
Santa Marta	80.25	Verde Azul	Limpio	Parejo	Brillantes	10.50
El Zapote	80.00	Verde	Limpio	Grande	Brillantes	10.60
El Cítrico	79.00	Verde Azul	Limpio	Disparejo	Brillantes	12.10

4.2. Calidad organoléptica

Para clasificar un café como especial es de suma importancia conocer sus características físicas y organolépticas (SCAA, 2014). La calidad organoléptica o calidad en taza del café, se valora teniendo en cuenta atributos como el aroma, el sabor, el resabio, la acidez, el balance, la impresión global y el cuerpo (Duicelaet *al*, 2003).

4.2.1 Fragancia/Aroma

La mayor puntuación para el atributo de aroma fue de 7.50 puntos y lo reflejaron las muestras de las fincas con manejo convencional La Tormenta y Las Colinas (ambas, en el mayor punto altitudinal), El Carmen (altitud medio) y El Desmoche (altitud baja). Este máximo puntaje de Aroma también se obtuvo en las muestras de las fincas orgánicas Aventina, Nueva Esperanza y El Recuerdo; ubicadas en los estratos de mayor, media y menor altitud respectivamente. La menor puntuación de este atributo se obtuvo en la finca El Cítrico con 7.0 puntos; finca que también fue la que obtuvo la menor de las calificaciones en taza (**Cuadro 4a**). A pesar que según Mendizábal *et al* (2012), diferencias en la composición del aroma no necesariamente significa una mejor o peor apreciación por parte del consumidor, es decir, no está relacionada con la calidad de la bebida.

4.2.2. Sabor

En cuanto al atributo de sabor, las fincas La Tormenta y Las Colinas (ambas convencionales y de punto alto) mostraron el mayor puntaje con 7.50 puntos, misma calificación que presentaron las fincas orgánicas Aventina (mayor altitud) y El Recuerdo (menor altitud). La muestra de la finca

El Desmoche que implementa manejo convencional y que se localiza en la menor altitud de todas las fincas del estudio, obtuvo la segunda mejor puntuación en sabor con 7.25 puntos. La mínima calificación en sabor (7.0 puntos), se encontró en el restante de las fincas estudiadas incluyendo la finca El Cítrico (**Cuadro 4a**).

4.2.3. Sabor Residual o resabio

El mayor puntaje de sabor residual fue de 7.25 puntos y se obtuvo en las muestras de las fincas La Tormenta (manejo convencional, mayor altitud), finca Aventina (manejo orgánico, mayor altitud) y finca El Recuerdo (manejo orgánico, menor altitud); estas tres fincas fueron también las que reflejaron las mejores calificaciones en taza. El restante de fincas evaluadas; lograron un sabor residual de 7.0 puntos (**Cuadro 4a**).

4.2.4. Acidez

Las fincas convencionales La Tormenta, Las Colinas, El Carmen y las fincas orgánicas Aventina, La Bochinchera, Nueva Esperanza y El Recuerdo; fueron las fincas con la mejor puntuación en el atributo de acidez con 7.50 puntos. La muestra de la finca El Cítrico fue la única que registró la menor calificación en Acidez con 7.0 puntos (**Cuadro 4a**).

4.2.5. Cuerpo

La mayor puntuación en cuerpo fue de 7.50 puntos y lo presentaron las muestras de las fincas orgánicas Aventina, La Bochinchera, San Antonio y El Recuerdo, y también en la finca convencional El Desmoche. La menor calificación en cuerpo se encontró en la finca El Cítrico con 7.0 puntos (**Cuadro 4a**).

4.2.6. Balance

En la valoración de este atributo que recoge las anteriores sensaciones evaluadas, la mayor puntuación fue de 7.50 puntos y lo presentaron las fincas La Tormenta, Las Colinas, Aventina, La Bochinchera, todas del estrato alto. La menor calificación en Balance fue de 7.0 puntos y se encontró en las fincas El Carmen, El Zapote y El Cítrico (**Cuadro 4a**).

4.2.7. Dulzura o dulzor, Uniformidad y Taza limpia

Para el atributo de dulzura todas las fincas del estudio reflejaron una puntuación de 10.0 puntos. Así mismo todas las muestras obtuvieron el valor máximo de 10 puntos, para los atributos de uniformidad y taza limpia (**Cuadro 4a**).

4.2.8. Taza dañada o defectuosa

En las muestras evaluadas solo en la finca Nueva Esperanza, a pesar de encontrarse un balance en cuerpo y acidez, dio un sabor residual no permanente y una taza a tierra, y para la finca El

Cítrico, acá la observación declaró que encontró tierra (además esta fue la finca con la menor calificación de todo el estudio y con el máximo de defectos (29) causada por granos inmaduros) (Cuadro 4b).

Cuadro 4a. Parámetros de la calidad organoléptica de las muestras por finca

Finca	Taza	Frag./		Sabor			Taza		Puntaje del		Balance
		Aroma	Sabor	Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Limpia	Dulzor	Catador	
La Tormenta	82.00	7.50	7.50	7.25	7.50	7.25	10.0	10.0	10.0	7.50	7.50
Aventina	82.00	7.50	7.50	7.25	7.50	7.50	10.0	10.0	10.0	7.25	7.50
El Recuerdo	81.75	7.50	7.50	7.25	7.50	7.50	10.0	10.0	10.0	7.25	7.25
Las Colinas	81.50	7.50	7.50	7.00	7.50	7.25	10.0	10.0	10.0	7.25	7.50
La											
Bochinchera	81.00	7.25	7.00	7.00	7.50	7.50	10.0	10.0	10.0	7.25	7.50
El Desmoche	81.00	7.50	7.25	7.00	7.25	7.50	10.0	10.0	10.0	7.25	7.25
Nueva											
Esperanza	80.75	7.50	7.00	7.00	7.50	7.25	10.0	10.0	10.0	7.25	7.25
El Carmen	80.50	7.50	7.00	7.00	7.50	7.25	10.0	10.0	10.0	7.25	7.00
San Antonio	80.25	7.25	7.00	7.00	7.25	7.50	10.0	10.0	10.0	7.00	7.25
Santa Marta	80.25	7.25	7.00	7.00	7.25	7.25	10.0	10.0	10.0	7.25	7.25
El Zapote	80.00	7.25	7.00	7.00	7.25	7.25	10.0	10.0	10.0	7.25	7.00
El Cítrico	79.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	10.0	10.0	10.0	7.00	7.00

Cuadro 4b. Parámetros de la calidad organoléptica de las muestras por finca

Finca	Taza	Valoración de la Taza
La Tormenta	82.00	Fragancia a frutas, sabor afrutado agradable
Aventina	82.00	Frutas
El Recuerdo	81.75	Dulzura a miel limpio
Las Colinas	81.50	Aroma a frutas
La Bochinchera	81.00	Fragancia a chocolate, sabor fresco
El Desmoche	81.00	Limpio, dulce, bajo en frío
Nueva Esperanza	80.75	Sabor residual no permanente, balance, cuerpo y acidez, taza a tierra
El Carmen	80.50	Sabor, seco, suave
San Antonio	80.25	Notas a frutas inconsistente, flojo en frío
Santa Marta	80.25	Limpio, suave, dulce, bajo
El Zapote	80.00	Asperidad en taza, seco
El Cítrico	79.00	Se encontró tierra

En un estudio realizado por Pilati (2005) con el propósito de medir productividad y calidad de café bajo diferentes sistemas de manejo, se encontró una misma clasificación de cualidades organolépticas; sin embargo los cafés orgánicos; y más aún los certificados; mostraron mejor resultado porque no tuvieron mucha variabilidad en los dictámenes de la taza, atributos que pueden potenciar la posibilidad de posicionarse en mercados exigentes.

En el estudio con énfasis en el estado de la cosecha en finca y la calidad del café en Nicaragua, Dicoyskiy (2009), no encontró correlación significativa entre altitud de las fincas y la calidad del café. Tampoco encontró correlación significativa entre la calidad y el tiempo de fermentación del café. Estos resultados coinciden con los encontrados en el presente estudio, donde aparentemente los períodos de fermentación no tuvieron relación con la calificación de la taza de las muestras.

Los datos de la calidad en taza (física y organoléptica), para las fincas orgánicas (variaron en un rango de 82.0 a 79.0 puntos), fueron similares a los mostrados por las fincas convencionales (en un rango de 82.0 a 80.0 puntos), en el análisis de los datos para la correlación no paramétrica; no se encontraron diferencias significativas en la relación calidad física y altitud y calidad física y sistema de manejo dado al cafetal. En una evaluación del CIAT-UNI-FUNICA (2012), para la identificación de nichos de cafés especiales de Nicaragua, durante ocho ciclos productivos, de solo cinco nichos identificados, uno de esos nichos posicionan al café de San Juan del Río Coco, en los perfiles de taza, como un café que se caracteriza por una fragancia y aroma floral cítrica, con más acidez que cuerpo, un sabor dulce con notas a caramelo y un sabor residual agradable, un café consistente.

Las variables estadísticas de tendencia central como la media, mediana y las modas, para la calificación de los atributos organolépticos de las muestras fueron bastante idénticas (80.83, 80.88 y 80.25-81.00-82.00 respectivamente), las fincas La Tormenta, Las Colinas, Aventina, La Bochinchera, El Recuerdo y El Desmoche (seis fincas) presentaron valores en calidad de taza por encima de la media y la mediana y las fincas San Antonio, Nueva Esperanza, El Carmen, El Zapote, Santa Marta y El Cítrico, dieron valores en taza por debajo tanto de la media como de la mediana. Para las muestras de las Fincas La Tormenta y Aventina la moda fue de 82.00 puntos, para las fincas La Bochinchera y El Desmoche la moda fue de 81.00 puntos y de 80.25 puntos para las fincas San Antonio y Santa Marta.

Para Fragancia/Aroma, Sabor, Sabor residual, Acidez, Cuerpo y Balance el rango de puntos fue de 7.00 a 7.50 y para Uniformidad, Taza limpia y Dulzor 10.00 puntos para todas las muestras. En el **Figura 7**, se aprecia que en promedio general las mejores características organolépticas encontradas en las muestras fueron uniformidad, taza limpia y dulzor; en cambio, las características más desfavorables fueron sabor residual, sabor, balance, cuerpo, acidez y aroma.

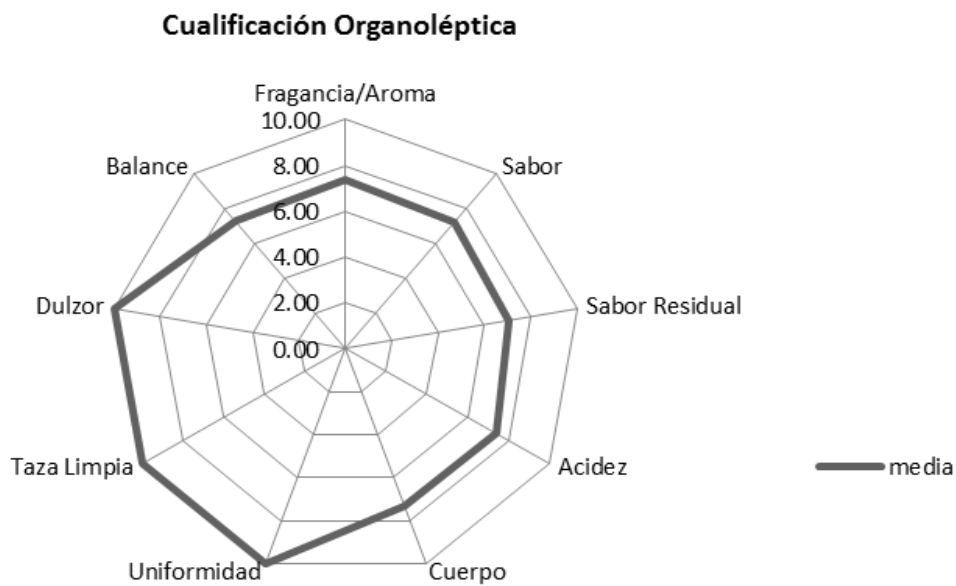


Figura 7. Características organolépticas evaluadas y puntaje promedio obtenido en las doce muestras de café del estudio. San Juan del Río Coco, cosecha 2013 – 2014.

4.3. El sistema de manejo, el tipo de suelo y la calidad de la cosecha

En las fincas evaluadas, de acuerdo a la información proporcionada por los productores, el café es el principal cultivo tanto como generador de ingresos como de actividad agrícola. Todas las fincas están en la categoría de pequeñas fincas cafetaleras (< de 14 Has. de cultivo). Las Colinas es la que más área de cultivo tiene, con un poco más de 13 Ha., y El Cítrico la de menor área con 2.45 Ha (**Cuadro 7**).

Las variedades de café predominante en casi todas las fincas estudiadas son: Caturra, Catimor, Catuaí, solamente sobresale Las Colinas con hasta 5 variedades. Herrera *et al* (2012) y MAGFOR (2013), afirman que caturra es la variedad predominante en las fincas cafetaleras de Nicaragua.

Los productores indican tener experiencia en el cultivo, el 83% por más de 20 años y el restante 17% entre 10 y 20 años. Además se encontraron 2 cafetales con edades de 15 años (Aventura y San Antonio, ambos orgánicos) y La Tormenta con un cafetal de 2.5 años, considerándose el cafeto más joven del estudio (**Cuadro 7**).

En cuanto a la sombra utilizada en los cafetales, La Tormenta y Las Colinas tenían un nivel de sombra de entre 5 y 35%, considerado sombra rala. Aventura, Nueva Esperanza, El Carmen, El Recuerdo y El Cítrico mostraron un nivel de sombra de entre 40 y 55%, considerado medio denso

y en La Bochinchera, San Antonio, Santa Marta, El Zapote y El Desmoche, la sombra era mayor de 60%, considerada sombra densa. Todos estos datos de densidad de sombra se registraron durante el período de campo del estudio (**Cuadros 5 y 6**).

En la caracterización del manejo de las fincas convencionales, se describe una aplicación de insumos a la plantación que se puede considerar semi-tecnificado; donde el complemento foliar y edáfica aplicado inclusive hasta cuando la plantación está empezando a madurar cosecha (*hasta octubre*), que contrapuesto al sistema orgánico los que aplican insumos a sus cafetales dejan de tecnificar a la plantación dos meses antes (*hasta agosto*).

Un suministro de nutrientes elementales a la planta durante la conformación y llenado de grano del café, podría tener alguna incidencia en la calidad física correspondiente al porcentaje de granos vanos, ya que si se suministra nutrientes durante esta etapa (llenado de grano), los frutos pueden desarrollarse en forma normal, lo que sumado a las características de la variedad en particular y condiciones climáticas favorables, puede resultar en un incremento de la calidad física del café. De la misma manera, una inadecuada aplicación de algún insumo durante el sazónamiento de la cosecha, puede inducirse a la pronta expresión de aspectos externos (como la coloración) pero que internamente el fruto no se consolida en forma completa (defectos de inmadurez), problema que en este estudio fue el más marcado.

La descripción física de los suelos de los cafetales en estudio, indican que son suelos muy bien estructurados, 10 fincas dieron clase textural franco arcillosos y solamente la finca Aventina y finca El Zapote reflejan una textura franco arcillosa limoso y franco arcilloso arenosa respectivamente (**Cuadro 6**). Así mismo CENAGRO (2011), indica que los suelos de San Juan del Río Coco, son del tipo franco arcillosos con erosión fuerte (**Anexo 7**).

El análisis de suelo de las fincas en estudio indica una excelente condición de MO, lo que puede inferirse en que son suelos muy activos en macro y micro fauna y por acción de estos organismos de suelo, la actividad de nutrimentos (primarios y secundarios) es muy activa. La cantidad de materia orgánica (MO), está ligada a la cantidad, tipo y actividad microbiana. De este modo el mantenimiento de la “fertilidad biológica” sugiere inalterabilidad del ambiente sobre todo microbiológico del suelo (Sánchez, s/f).

Con base en el análisis de suelo realizado, la recomendación es aplicar fertilizante completo fórmula 18-46-0 [N-P₂O₅-K₂O] en todas las fincas, aunque para el caso de las fincas Santa Marta y La Tormenta, el análisis de suelo indica que no demanda la aplicación de N; y para las fincas El Zapote y El Desmoche no sería necesario aplicar P₂O₅, y aunque no se indica aplicación de K, el especialista recomienda aplicar en terrenos de las fincas San Antonio, El Zapote, Nueva Esperanza, La Bochinchera y El Desmoche una relación de 2.1 kg*ha⁻¹ de Óxido de Potasio [K₂O] y también para finca El Carmen la relación de 3.3kg*ha⁻¹ de K₂O (**Anexo 8**).

Cuadro 5. Altura, tipo de manejo, nivel de sombra y variedades establecidas en las fincas.

N°	Finca	Altura (msnm)	Tipo de manejo	Nivel de Sombra	Variedad
1	La Tormenta	1327	Convencional	5-35	Caturra y catuaí
2	Las Colinas	1249	Convencional	5-35	Caturra, catuaí rojo y amarillo, Maracaturra, catrenic y catimor
3	Aventura	1238	Orgánico	40-55	Caturra, catimor, catuaí
4	La Bochinchera	1209	Orgánico	> de 60	Caturra y catimor
5	El Carmen	991	Convencional	40-55	Caturra, catimor, catuaí
6	El Zapote	984	Convencional	> de 60	Catimor, caturra
7	San Antonio Nueva	1064	Orgánico	> de 60	Caturra y catimor
8	Esperanza	991	Orgánico	40-55	Caturra y catimor
9	Santa Marta	892	Convencional	> de 60	Caturra, catimor
10	El Desmoche	771	Convencional	> de 60	Catimor, caturra
11	El Cítrico	798	Orgánico	40-55	Caturra, catimor
12	El Recuerdo	796	Orgánico	40-55	Caturra, catimor

Rala: 5-35%, poco densa: 40-55% y densa: > de 60%

Los suelos de las fincas evaluadas, son suelos balanceados en cuanto a la disposición de macronutrientes y podrían ser considerados terrenos fértiles ya que los rangos de nitrógeno, fosforo y potasio, están dentro de lo sugeridos para la caficultura.

En el atlas de cafés de Nicaragua (CIAT-UNI-FUNICA, 2012) se hace referencia que para el nicho de café de San Juan de Río Coco, los suelos son profundos, de relieve escarpado con pendiente de 30 a 50%, de color oscuro a pardos y pardos rojizos, permeables bien drenados y escurrimiento superficial rápido. La textura varía de franco a franco arcilloso. Hasta franco limoso y franco arenoso. Horizontes sub-superficiales de color rojizo, con contenidos muy altos de hierro y alto contenido de arcilla en las partes altas y arena en las partes bajas. Caracterizados por su color oscuro, fértil (saturación de bases mayor de 50%), ricos en materia orgánica y bien estructurados, los convierte en los suelos más aptos para la mayoría de cultivos. Sin embargo en la zona se desarrolla como preferencia el café bajo sombra y también en menores proporciones otros frutales y bananos.

Cuadro 6. Edad, experiencia, tipo de suelo y forma de comercialización del café en las fincas.

N°	Finca	Edad (Años)	Años de producir café	Tipo suelo	Forma de Comercializació
----	-------	-------------	-----------------------	------------	--------------------------

)			n
1	La Tormenta	2.5	10-20	Francio arcilloso	Individual
2	Las Colinas	8	<de 20	Francio arcilloso	Individual
3	Aventina	15	< de 20	Francio arcilloso limoso	Cooperativa
4	La Bochinchera	8	< de 20	Francio arcilloso	Cooperativa
5	El Carmen	12	< de 20	Francio arcilloso	Individual
6	El Zapote	6	< de 20	Francio arcilloso arenoso	Individual
7	San Antonio	15	< de 20	Francio arcilloso	Cooperativa
8	Nueva Esperanza	3	< de 20	Francio arcilloso	Cooperativa
9	Santa Marta	8	< de 20	Francio arcilloso	Individual
10	El Desmoche	5	10-20	Francio arcilloso	Individual
11	El Cítrico	10	< de 20	Francio arcilloso	Cooperativa
12	El Recuerdo	11	< de 20	Francio arcilloso	Cooperativa

Cuadro 7. Características generales del cultivo de café en las fincas seleccionadas.

Finca	Área de Café (Mz)	Años de producir Café	Rubro principal
La Tormenta	7.0	10-20	Café
Las Colinas	19.0	+ de 20	Café
Aventina	14.0	+ de 20	Café
La Bochinchera	7.0	+ de 20	Café
El Carmen	8.0	+ de 20	Café
El Zapote	10.0	+ de 20	Café
San Antonio	5.0	+ de 20	Café
Nueva Esperanza	4.0	+ de 20	Café
Santa Marta	14.0	+ de 20	Café
El Desmoche	10.0	10-20	Café
El Cítrico	3.5	+ de 20	Café
El Recuerdo	7.0	+ de 20	Café

Las mejores cuatro calificaciones de taza de café encontradas en las fincas La Tormenta, Aventina, El Recuerdo y Las Colinas, pueden estar relacionadas a la condición de nutrición localizada en el suelo; considerando además que estas fincas convencionales (La Tormenta y Las Colinas) y Orgánicas (Aventina y El Recuerdo), son las que los productores reportaron con el

mejor manejo y aplicación de fertilizantes y preparados locales para la nutrición de la plantación de café, así como una buena apreciación general del plantío donde se obtuvo la muestra.

Duicela *et al* (2003), expresan que cafetales plantados en suelos con altos contenidos de nitrógeno (N) y hierro (Fe), contribuyen de manera directa a mejorar la acidez de la bebida, pero que los altos contenidos de cobre (Cu) afectan el aroma, sabor y cuerpo. Además indican que aparentemente el contenido de magnesio (Mg) en el suelo favorece las características del aroma y sabor. Para nuestro estudio 10 de los 12 propietarios de las fincas consideran hacer acciones en el manejo de la fertilidad para mejorar la calidad del fruto y recordando que las aplicaciones de enmiendas para la plantación de café orgánico, se limita a preparados locales y exclusivamente de ingredientes no sintéticos autorizados; lo cual posiblemente no interfiera en la calidad organoléptica pero si en rendimientos y apreciación física.

En el presente estudio, de los 12 productores, 10 indicaron a la condición “*altura*” como un parámetro que incide en la calidad. Además IICA-MAGFOR-JICA (2004), sostiene que el país produce cafés suaves² que vienen de zonas de altura como la zona central norte y las Segovias³, y San Juan del Río Coco está entre los cinco nichos de cafés especiales de Nicaragua evaluado por CIAT-UNI-FUNICA (2012), durante ocho ciclos productivos continuos.

Propietarios de las fincas/lotes donde se efectuó este estudio, conciben a la Caficultura Orgánica como una oportunidad estable en cuanto a la comercialización de su producción, ya que siempre el precio de venta está por encima del valor del mercado convencional y que tienen el derecho al premio (estímulo monetario extra de \$ 10.00 por cada saco de 69 kg vendido), pero los costos del proceso de certificación, es asumido en forma grupal a través de las cooperativas o asociaciones de productores con enfoque orgánico, además los rendimientos de café en kilogramos por unidad de área de plantación son bajos y casi siempre menor a la media nacional.

4.4. Percepción de la calidad

La entrevista también reveló que los productores identifican ciertos parámetros que ellos consideran inciden en la calidad del rubro y que acciones podrían implementar para mejorar tal calidad. En los **Cuadros 8 y 9**, se refleja que los productores identifican la altitud como el parámetro que más incide en la calidad del café, seguido por la sombra, el beneficiado y la variedad. Al mismo tiempo los productores consideran que las acciones que pueden incidir en el mejoramiento de la calidad del café están, el manejo de la sombra, la fertilización y el beneficio húmedo.

²Tipos y calidades –SHG (Strictly High Grown), SHB (StrictlyHardBean) HG (High Grown), Maragogipe– que se caracterizan por el buen aroma, buena acidez, buen cuerpo y taza dulce.

³El SHB en la zona Central Norte y las Segovias, en alturas de 1,051-1,500 msnm, su característica principal, es la acidez en la taza. San Juan del Río Coco forma parte de las Segovias.

El 16.6% de los productores reconocen que la condición de clima es determinante para generar café de calidad; en cambio, el 83.3% opinan que la altitud (msnm), incide en tal calidad. Seis productores consideran la fertilización como una acción que pueda tener efecto en la calidad pero solamente tres productores consideran como positiva las condiciones nutricionales del suelo. Aunque 6 productores consideran a la variedad como generadora de calidad y 8 opinan a favor de que la condición sombra, juega importancia en la calidad de sus cosechas.

Cuadro 8. Factores que los productores consideran que inciden en la calidad del café

Finca	Variedad	Fertilización	Clima	Sombra	Altitud	Beneficiado	Nutrición	Tamaño	
								de grano	Otro
La Tormenta	1*	1	1	1	1	1	1	1	MF
Las Colinas	1	0	0	1	1	1	0	0	-
Aventina	1	0	1	0	1	1	0	0	-
La Bochinchera	0	1	0	1	0	0	0	0	-
El Carmen	1	1	0	1	1	1	0	0	-
El Zapote	1	0	0	1	1	1	0	0	-
San Antonio	0	0	0	1	1	0	0	0	CS
Nueva Esperanza	0	0	0	0	1	1	1	0	-
Santa Marta	1	0	0	1	1	1	0	0	-
El Desmoche	0	1	0	0	1	0	0	0	-
El Cítrico	0	1	0	0	1	0	0	0	-
El Recuerdo	1	1	0	1	0	1	1	0	RO

*1: Corresponde a respuesta positiva; 0: corresponde a respuesta negativa

MF: Grado de maduración del fruto; CS: Conservación del Suelo; RO: Recolección oportuna de frutos

Entre las acciones que los productores proponen para mejorar la calidad de sus cosechas, se destacan manejar la sombra y la fertilización con el 83.3%, seguido del mejoramiento en las condiciones de beneficiado húmedo con 75.0%, solo el 50.0% consideran como fundamental hacer una colecta cuidadosa del fruto y el 41.6% opinan por optar a nuevas variedades para mejorar la calidad de su cosechas cafetaleras.

Cuadro 9. Acciones identificadas por los productores que se pueden implementar para mejorar la calidad del café

Finca	Manejo de sombra	Manejo fertilización	Diversificación sombra	Recolección cuidadosa de frutos	Variedades mejoradas	Mejorar beneficiado húmedo	Otro

Las Colinas	1	1	1	1	1	1	-
Aventina	1	1	1	1	1	1	IB
LaBochinchera	0	1	0	0	0	1	-
El Carmen	1	1	0	1	0	1	-
El Zapote	1	0	1	0	0	1	-
San Antonio	1	0	1	0	1	0	BS
Nueva Esperanza	1	1	1	1	1	1	F
Santa Marta	1	1	0	0	1	1	-
El Desmoche	1	1	0	0	0	0	FP
El Cítrico	0	1	0	0	0	0	-
El Recuerdo	1	1	0	1	0	1	AF

*1: Corresponde a respuesta positiva; 0: corresponde a respuesta negativa

RF: *Reforestación*; **BS:** *Buena semilla*; **FP:** *Fertilización menos plagas*

IB: *Infraestructura (Beneficio)*; **F:** *Financiamiento*; **AF:** *Aumento de abonos foliares*

V. CONCLUSIONES

- La mejor calidad de taza, con una puntuación de 82, correspondió a las muestras de las fincas La Tormentay Aventina, con manejo convencional y con manejo orgánico, localizadas en la mayor altitud, 1,327 y 1,238 m sobre el nivel del mar respectivamente.
- La menor puntuación de calidad de taza la obtuvo la muestra de la finca El Cítrico, con manejo orgánico y localizada a una altitud de 798 m sobre el nivel del mar.
- La mejor calidad física del grano se encontró en muestras de las fincas San Antonio y Nueva Esperanza, las que obtuvieron los menores valores de granos defectuosos y vanos.
- No se encontró evidencia que el tipo de manejo (orgánico o convencional) tenga incidencia sobre la calidad física y organoléptica del café.
- Los productores reconocen que la altitud tiene incidencias en la calidad del café que producen y que el manejo de la sombra, la fertilización y las condiciones del beneficiado principalmente el húmedo son importantes para mantener y/o conservar la calidad.

VI. RECOMENDACIONES

- En estudios posteriores se puede considerar solo tomar dos estratos de altitud, fincas ubicadas por debajo de los 1,000 msnm y fincas por encima de los 1,000 msnm; porque no se encontraron diferencias significativas en los resultados.
- En estudios de este tipo se debe tomar mayor número de fincas por cada estrato altitudinal y más de una muestra por cada finca, a fin de tener un mayor respaldo estadístico.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Asociación de Cafés Especiales de Nicaragua. 2008. La Taza de la Excelencia & el Café de Nicaragua. Su Impacto en el Mercado Internacional.
- Asociación Nacional del Café. 2014. Calidad en la cosecha: Corte de frutos. El Cafetal: la revista del caficultor (40ª ed.). Guatemala.
- Ayuda en Acción. 2004. De lo local a lo internacional: Superando las barreras para un Comerciomás justo de café desde el Sur y desde el Norte. s. l.
- Brando, C. 2004. Nuevas tecnologías para el proceso de cafés especiales. Boletín PROMECAFE. IICA/PROMECAFE. Guatemala.
- Buenaventura S., C. E. 2002. Influencia de la altitud en la calidad de la bebida de muestras de café procedente del ecotopo 206B en Colombia. Cenicafé. 53(2): 119-131.
- Castro, F., Montes, E., Raines, M. 2004. Centroamérica La Crisis Cafetalera: Efectos y estrategias para hacerle frente. Latin America and Caribbean Region, Sustainable Development Working Paper 23. The World Bank, Latin America and Caribbean Region, Environmentally and Socially Sustainable Development Department (LCSES), 84 p.
- Censo Nacional Agropecuario - IV CENAGRO. 2011. IV Censo Nacional Agropecuario: Departamento de Madriz y sus municipios. Nicaragua: INIDE-MAGFOR, 2013.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanzas. 2004. Manejo de la calidad en el beneficiado húmedo. INPASA, Managua. Nicaragua.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)-Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-Sede Norte)-Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA). 2012. Atlas de Cafés Especiales. 1ª Ed. Managua-Nicaragua. 26 p.
- Centro de Trámites de Exportación, CETREX-NI.2013. Tablas de Exportaciones de Café "Quintales" (por Exportador y Destino). Facilitado por funcionario. 1p.
- Duicela, L., Corral, R., Farfán, D.; Cedeño, L.; Palma, R.; Sánchez, J. y Villacis, J. 2003. Caracterización física y organoléptica de cafés arábigos en los principales agroecosistemas del Ecuador. 1ª Ed. COFENAC. Monte-Ecuador. 249 p.
- Dicovski, L. M. 2009. Situación actual del cultivo de café en Las Segovias, con énfasis en el estado de la cosecha en finca y la calidad. Nicaragua 2007-2008. Informe Final Proyecto "Beneficio, Calidad y Denominación de Origen en Café". Estelí-Nicaragua.
- Fajardo P., I. F., Sanz U., J. R. 2003. Evaluación de la calidad física del café en los procesos de beneficiado húmedo tradicional y ecológico (Becolsub). CENICAFE 54(4): 286-296.

- Fischer E., Victor B. 2012. *High-End Coffee and Small holding Growers in Guatemala*. [VanderbiltUniversity.Disponible en: http://ssrn.com/abstract=2220836](http://ssrn.com/abstract=2220836)
- Herrera I., Bryngelsson T., Monzón A., Geleta M. 2012. Genetic diversity of arabica coffee (*Coffea arabica* L.) in Nicaragua as estimated by microsatellite markers. *The Scientific World Journal*, 2012: 1-11.
- International Coffee Organization. 2012. All exporting countries total production. [1p. Citado el 30 de Sept 2013 en http://www.ico.org/historical/2010-19/PDF/TOTPRODUCTION.pdf](http://www.ico.org/historical/2010-19/PDF/TOTPRODUCTION.pdf)
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2010. Guía técnica para el beneficiado de café protegido bajo una indicación geográfica ó denominación de origen. Programa Regional de Calidad del Café Proyecto: Protección de la calidad del café vinculada con su origen. PROMECAFE-Guatemala.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2007. Guía Práctica de Exportación de CAFE GOURMET a los Estados Unidos. Managua, Nicaragua. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71B858.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-Ministerio Agropecuario y Forestal Japan International Cooperation Agency. 2004. Cadena agroindustrial del café en Nicaragua. 76p. Disponible en: <http://www.renida.net.ni/renida/iica/e14-j60-ca.pdf>
- International Organization for Standardization. 2000. ISO-9000: Sistema de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario. Disponible en: [www.rree.go.cr>file-dd](http://www.rree.go.cr/file-dd).
- Ley de fomento a la producción agroecológica u orgánica. 2011. *La Gaceta Diario Oficial*, 765, Agosto 5, 2011.
- Mendizábal A. L., Samayoa C., Ruíz C. 2012. Diferenciación del café de Guatemala por medio de la composición química del aroma. Centro de Ingeniería Bioquímica. Instituto de Investigación. Universidad del Valle de Guatemala.
- Ministerio de Industria Fomento y Comercio. 2008. *Ficha Producto "Café"*. Nicaragua. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71N583c.pdf>
- Ministerio Agropecuario y Forestal-Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2010. Familias rurales: Mejorando la productividad y calidad de sus cafés. Proyecto Café. Managua, Nicaragua: Edisa.
- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. 2013. Café Verde. Clasificaciones y Especificaciones de Calidades. NTON 03 025-11. (2013, 23 de noviembre). *La Gaceta Diario Oficial*, No. 222, p 9143.

- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. 2014. Producción, procesamiento y etiquetado de productos agropecuarios orgánicos. (2013, 18 de noviembre). La Gaceta Diario Oficial, 11041 - 13, Noviembre 17, 2014.
- OrtellsChabrera V., Ortells Chabrera P. 2010. El café en Nicaragua. Experiencias de producción y exportación en “comercio justo”, Cahiers des Amériques latines, 60-61 | 2010, 193-219. URL : <http://cal.revues.org/1447> ; DOI : 10.4000/cal.1447
- Pereira, E., Parrales, C. 2006. Evaluación de tres sistemas de manejo agronómico sobre el crecimiento, estructura productiva, acumulación de biomasa, rendimiento y calidad del café (*Coffea arabica* L.) vr. Costa Rica 95. Tesis Licenciatura Ing. Agronómica. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01p436.pdf>
- Pilati, A. 2005. Evaluación de tres diferentes tipologías de manejo agronómico, sobre la estructura de crecimiento, de productividad y calidad del café (*Coffea arabica* L.), en la zona del Pacífico sur de Nicaragua. Tesis Licenciatura Ing. Agronómica. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01p637.pdf>
- Pohlan, J. 2006. Buenas Prácticas del café in El cafetal del futuro – Realidades y visiones – (Eds.: Pohlan, J; Soto, L; Barrera, J.) Chiapas: México.
- PUERTA, Q., G.I. 1998. Calidad de las variedades de *Coffea arabica* L. cultivadas en Colombia. Colombia-CENICAFE 49(4): 265-278.
- Rivas, C. 2008. El Café en Nicaragua. Análisis y Descripción del comportamiento del Rubro. Informe Técnico.
- Sánchez, J., (s/f). Fertilidad del Suelo –Conceptos básicos. Disponible en: [http://www.agronegociosperu.org/downloads/FERTILIDAD DEL SUELO Y NUTRICION.pdf](http://www.agronegociosperu.org/downloads/FERTILIDAD_DEL_SUELO_Y_NUTRICION.pdf)
- [Specialty Coffee Association of America, SCAA. 2014.](http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/334383-cafe-de-nicaragua-se-considera-hoy-dia-cafe-de-alta-calidad) Shawn Hamilton, presidente de la Asociación de Cafés Especiales de América. Tomado de: <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/334383-cafe-de-nicaragua-se-considera-hoy-dia-cafe-de-alta-calidad>
- Waller, J.M., Bigger, M., Hillocks, R.J., 2007. Coffee pests, diseases and their management. [CABI Publishing, UK, 434 pp.](http://www.cabi.org/cup/2007/9781851976111)
- Wilbaux, R. 1964. El Beneficio Húmedo del café. Estudios Agropecuarios de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta socio-productiva efectuada a propietarios de fincas.

Estudio: Evaluación de la Calidad física-organoléptica del café (*Coffea arabica* L.), en manejo orgánico y manejo convencional en fincas de SRJC-Madriz, cosecha 2013-2014.

INFORMACIÓN GENERALES DE LA FINCA			
Nombre de la finca	<input type="text"/>	Propietario:	<input type="text"/>
Comunidad:	<input type="text"/>	Coordenadas:	<input type="text"/>
		Altura (msnm):	<input type="text"/>
Pertenece a alguna organización?	<input type="checkbox"/>	A qué organización?	<input type="text"/>
Sistema de manejo:	Convencional: <input type="checkbox"/>	Orgánico: <input type="checkbox"/>	Tiempo de certificado: <input type="text"/>
Área total de la finca (mz):	<input type="text"/>	Área de café:	<input type="text"/>
Años de cultivar café:	Menos de 5 <input type="checkbox"/>	De 5 a 10 <input type="checkbox"/>	De 10 a 20 <input type="checkbox"/>
		Más de 20	<input type="checkbox"/>

Actividad principal que le genera ingresos a la familia:			
Ganadería	<input type="checkbox"/>	Granos básicos	<input type="checkbox"/>
Hortalizas	<input type="checkbox"/>	Café	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Otros (especificar):	<input type="text"/>		

INFORMACIÓN DE MANEJO DEL CAFÉ			
Café en producción:	Área: <input type="text"/>	Edad: <input type="text"/>	Café en desarrollo: Área: <input type="text"/>
			Edad: <input type="text"/>
Variedad:	<input type="text"/>	Densidad:	<input type="text"/>
Especies de sombra	<input type="text"/>		
Densidad de sombra	<input type="text"/>	Porcentaje de sombra	<input type="text"/>
Fertilización edáfica	<input type="checkbox"/>	Fórmula: <input type="text"/>	Dosificación: <input type="text"/>
Fertilización foliar	<input type="checkbox"/>	Fórmula: <input type="text"/>	Dosificación: <input type="text"/>

Encuesta socio-productiva efectuada a propietarios de fincas (Cont.).

La sombra de los cafetales es

Densa Poco densa Rala Otros

Tipo de sombra

Musáceas Cítricos Maderables Servicio

Mencionar los especies predominantes: _____

Fertilización de café que utiliza

Química Enmiendas Abonos verdes No fertiliza Otros

Tipo de fertilización

Al suelo Foliar

Cuántas manzanas fertiliza? Cuántas fertilizaciones al año?

Comercialización del café

La cosecha la vende en: Uva Pergamino Oro

Su café lo vende como: Convencional Orgánico Otro

Qué parámetros inciden en la calidad del café?

Variedad de café Sombra Condiciones nutricionales del suelo

Fertilización Altitud Tamaño del grano

Clima Beneficiado Otro. Especifique

Qué acciones se pueden realizar para mantener o mejorar la calidad del café?

Manejo adecuado de la sombra Recolección cuidadosa del grano

Manejo de la fertilización Introducción de variedades mejoradas

Diversificación de la sombra Mejorar el beneficiado húmedo

Otro. Especifique _____

Anexo 2. Caracterización de los sistemas de manejos de las fincas.

Actividades de Manejo	Orgánico	Convencional
FERTILIZACIÓN DEL SUELO		
Período	Abril a agosto	Enero-mayo-octubre
Formula/Dosis (Kg/Ha)	Bocashi (0.9 kg/plant) y Lumbrihumus (0.68 kg/plant), Melaza (0.9kg/20 L), Levadura (28 gr/20 L)	18-46-0 (56 gr/plant), 20-5-17 (100 gr/plant), 15-15-15 (56 gr/plant)
FERTILIZACIÓN FOLIAR		
Período	Abril-agosto	Enero-abril-agosto-octubre
Formula/Dosis (Kg/Ha)	Promet-Zinc (350 ml/158 L), Foliar Plus (300 ml/158 L)Caldo sulfocálcico (224 gr/20 L), Biofertilizante (308 gr/20 L)	Multihoja (33 ml/20 L),Byfolan (500 ml/158 L), Nutrilife (100 ml/20 L), Boramide (375 ml/158 L)
MANEJO DE ENFERMEDADES		
Período	Enero	Junio
Producto y Dosis (Kg/Ha)	Caldo-sulfocálcico (1/2 L/20 L)	Carbendazim (35 ml/20 L) Silvacur (37 ml/ 20 L), Dueth (35 ml/20 L)
Semillero/Plantas Nuevas	Efectúan tratamientos generales de enfermedades y fertilización con los mismos productos que se aplican en la plantación en producción	En las aplicaciones foliares al plantío en producción, aplican productos referidos a desarrollo para plantas del vivero
Otros (sugerencias)	Existen fincas dentro del estudio que durante este ciclo no se le aplicó ni siquiera la mínima asistencia en insumos	Plantación de café con diversidad de árboles de sombra tanto de servicios, como maderables y frutales

Nota 1: el período de aplicación puede cubrir más de un mes, pero eso no indica que en cada mes se haga una aplicación. Nota 2: algunas actividades en los manejos dependen fuertemente de recursos financieros y asesoramiento técnico de los cuales disponga el productor.

Anexo 3. Resultados de Análisis no paramétrico de Kruskal Wallis, comparando las variables de calidad física entre los tres niveles altitudinales

Variable	Nivel de Altitud	N	Medias (kg)	D.E.	Medianas	H	P
Peso de pulpa	Alto	4	3.31	0.20	3.29	3.85	0.1512
	Medio	4	2.97	0.23	2.97		
	Bajo	4	3.14	0.15	3.14		
Granos vanos	Alto	4	0.10	0.01	0.09	1.65	0.4753
	Medio	4	0.08	0.02	0.08		
	Bajo	4	0.10	0.01	0.10		
Granos fermentados	Alto	4	22.00	12.03	16.50	1.28	0.5614
	Medio	4	30.75	4.99	30.50		
	Bajo	4	26.00	10.98	26.00		
Granos inmaduros1	Alto	4	3.48	1.83	3.58	7.27	0.0159
	Medio	4	2.32	0.43	2.38		
	Bajo	4	6.64	1.75	6.11		
Granos inmaduros2	Alto	4	62.75	31.03	67.50	6.00	0.0403
	Medio	4	51.50	15.93	45.50		
	Bajo	4	106.00	26.92	97.00		
Granos inmaduros3	Alto	4	12.40	6.15	13.20	6.00	0.0367
	Medio	4	10.10	3.33	8.70		
	Bajo	4	21.20	5.38	19.40		
Granos tamaño grande	Alto	4	35.08	8.75	33.06	1.19	0.5917
	Medio	4	28.26	7.75	26.98		
	Bajo	4	42.89	20.04	43.29		
Granos tamaño normal	Alto	4	60.39	6.98	62.75	0.81	0.7061
	Medio	4	65.17	5.18	65.46		
	Bajo	4	52.05	19.44	51.85		
Granos tamaño pequeño	Alto	4	4.53	2.08	4.20	1.65	0.4803
	Medio	4	6.57	2.72	7.37		
	Bajo	4	5.07	1.29	4.87		

Anexo 4. Resultados de Análisis no paramétrico de Kruskal Wallis, comparando las variables de calidad física entre los dos tipos de manejo

Variable	Tipo de manejo	N	Medias (kg)	D.E.	Medianas	H	P
Peso de Pulpa	Orgánico	6	3.16	0.30	3.16	0.10	0.7587
	Convencional	6	3.12	0.16	3.14		
Granos vanos	Orgánico	6	0.08	0.02	0.09	2.08	0.2316
	Convencional	6	0.10	0.01	0.10		
Granos fermentados	Orgánico	6	25.17	10.91	22.00	0.06	0.8485
	Convencional	6	27.33	9.11	30.00		
Granos inmaduros 1	Orgánico	6	3.18	1.49	2.98	1.26	0.3095
	Convencional	6	5.11	2.73	5.55		
Granos inmaduros 2	Orgánico	6	57.00	25.65	54.50	2.56	0.1320
	Convencional	6	89.83	34.42	88.50		
Granos inmaduros 3	Orgánico	6	11.17	5.15	10.90	2.83	0.0996
	Convencional	6	17.97	6.88	17.70		
Granos tamaño grande	Orgánico	6	30.68	9.62	28.33	1.26	0.3095
	Convencional	6	40.14	16.20	34.90		
Granos tamaño normal	Orgánico	6	63.45	7.20	65.41	1.26	0.3095
	Convencional	6	54.96	15.73	60.78		
Granos tamaño pequeño	Orgánico	6	5.87	2.64	6.26	0.41	0.5887
	Convencional	6	4.91	1.53	4.87		

Anexo 5. Coeficientes de correlación de Pearson entre las variables de calidad física

	Pulpa	GVanos	GFerm	GInm1	GInm2	GInm3	GGrande	GNormal	GPeq
Pulpa	1.0000								
GVanos	0.3451 0.2719	1.0000							
GFerm	0.1099 0.7336	-0.0942 0.7708	1.0000						
GInm1	-0.0794 0.8062	0.4424 0.1498	-0.1501 0.6414	1.0000					
GInm2	-0.0566 0.8611	0.4636 0.1289	-0.1261 0.6962	0.9288 <0.0001	1.0000				
GInm3	-0.0384 0.9057	0.4699 0.1232	-0.1162 0.7189	0.9279 <0.0001	0.9992 <0.0001	1.0000			
GGrande	0.5482 0.0650	0.4585 0.1338	0.0976 0.7628	0.2100 0.5123	0.0825 0.7987	0.0911 0.7783	1.0000		
GNormal	-0.5106 0.0898	-0.3698 0.2367	-0.1118 0.7294	-0.2034 0.5261	-0.0797 0.8055	-0.0879 0.7859	-0.9907 <0.0001	1.0000	
GPeq	-0.5193 0.0835	-0.7722 0.0032	0.0307 0.9243	-0.1534 0.6340	-0.0616 0.8491	-0.0683 0.8329	-0.5980 0.0400	0.4836 0.1111	1.0000

Anexo 6. Niveles de Calificación, Puntaje. Según la NTON. Café Verde. Clasificaciones y Especificaciones de Calidad.

0	1	2	3	4	5	6	7
Ausente	Pobre	Regular	Bueno/Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	Extraordinario
0.00	0.25	2.00	4.00	6.00	7.00	8.00	9.00
	0.50	2.25	4.25	6.25	7.25	8.25	9.25
	0.75	2.50	4.50	6.50	7.50	8.50	9.50
	1.00	2.75	4.75	6.75	7.75	8.75	9.75
	1.25	3.00	5.00				10.00
	1.50	3.25	5.25				
	1.75	3.50	5.50				
		3.75	5.75				

NTON 03 025-11

Anexo 8. Análisis químico de suelo de las fincas evaluadas.



Nombre del cliente:

Comunidad:

Entidad:


Departamento:

FINCA	Datos de análisis de suelo						Rdto Esp Tn/h	Cantidad a aplicar			Relaciones		Cantidad a aplicar			Cont.del completo			Mezcla de fertilizantes			% de K ₂ O a aplicar según la relación Mg/K	Copie aquí el valor de la columna de la izquierda.	Libras de K ₂ O a aplicar (lib/Mz)		
	MO	N	P	K	Ca	Mg		N	P2O5	K2O	Intercationicas		N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	completo	Urea	KCl					
	%	%	ppm	meq/100 g				Kg/ha			Ca/Mg	Mg/K	Lb/Mz			qq por Manzana										
San Antonio	7.3	0.37	2.4	0.6	26.8	3.4	2	28	52.2	-647	7.9	Alto	5.7	Norma	43	81	-1000	18	46	0	1.8	0.3	-16.7	50	50	3.2
	6.9	0.35	3.4	0.7	22.8	3.2	2	44	37.0	-803	7.1	Alto	4.6	Norma	68	57	-1241	18	46	0	1.2	1.0	-20.7	50	50	3.2
Santa Marta	10.1	0.51	0	1.9	20.2	2.7	2	-84	88.9	-2675	7.5	Alto	1.4	Bajo	-130	137	-4135	18	46	0	3.0	-4.0	-68.9	0	0	0.0
La Tormenta	9.2	0.46	0.4	1.7	18.5	2.6	2	-48	82.8	-2363	7.1	Alto	1.5	Bajo	-74	128	-3653	18	46	0	2.8	-2.7	-60.9	0	0	0.0
El Zapote	4.1	0.21	15.6	0.7	14.6	2.6	2	156	-149.3	-803	5.6	Norma	3.7	Norma	241	-231	-1241	18	46	0	-5.0	7.2	-20.7	50	50	3.2
El Citrico	6.5	0.33	0.5	0.4	22.9	4	2	60	81.3	-335	5.7	Norma	10.0	Norma	93	126	-518	18	46	0	2.7	0.9	-8.6	0	0	0.0
Jueva esperanza	5.1	0.26	0	0.4	12.5	1.5	2	116	88.9	-335	8.3	Alto	3.8	Norma	179	137	-518	18	46	0	3.0	2.7	-8.6	50	50	3.2
Bochinche	7	0.35	0	0.4	17.3	2.4	2	40	88.9	-335	7.2	Alto	6.0	Norma	62	137	-518	18	46	0	3.0	0.2	-8.6	50	50	3.2
El Recuerdo	4.4	0.22	1.2	0.7	17	2.1	2	144	70.6	-803	8.1	Alto	3.0	Bajo	223	109	-1241	18	46	0	2.4	3.9	-20.7	0	0	0.0
El Carmen	5.8	0.29	3.5	0.2	30.2	3.1	2	88	35.5	-23	9.7	Alto	15.4	Alto	136	55	-36	18	46	0	1.2	2.5	-0.6	80	80	5.1
Aventina	5.5	0.28	0.1	0.7	15.6	2.2	2	100	87.4	-803	7.1	Alto	3.1	Bajo	155	135	-1241	18	46	0	2.9	2.2	-20.7	0	0	0.0
El Desmoche	5.7	0.29	8.9	0.6	33.1	4.4	2	92	-47.0	-647	7.5	Alto	7.3	Norma	142	-73	-1000	18	46	0	-1.6	3.7	-16.7	50	50	3.2
Las Colina	5.8	0.29	1.8	3.4	12.8	1.7	2	88	61.4	-5015	7.5	Alto	0.5	Bajo	136	95	-7752	18	46	0	2.1	2.1	-129.2	0	0	0.0

Deficiencia de Magnesio
adecuada
Deficiencia de potasio

Según el color se generaran vlores entre **0 y 100**, si la columna de la izquierda de estos valores es negativa y el valor es mayor que **0**, la fertilizacion potasica debe basarse en lo indicado en la ultima columna. Si el valor es **0 y el** de la columna de la izquierda es negativo, no se aplica potasio, pero si es positivo, se utiliza la fertilizacion indicada en la columna que dice "Mezcla de fertilizantes".

Anexo 9. Hoja de Laboratorio: Análisis de Muestras de Café (*Adaptado del formato SCAA*).

		LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD BENEFICIO SECO			
Fecha		Cosecha		Sacos	QQ
Cooperativa			Zona		
Número de Lote			Preparación		
Nombre de Cliente			ANALISIS DE TAZA		
N° de Contrato			Fraga/Aroma		
DESCRIPCION			Sabor		
			Sabor Residual		
Color		Humedad		Acidez	
Olor		Aspecto		Cuerpo	
				Uniformidad	
				Taza Limpia	
TUESTE				Dulzor	
				Puntaje del Catador	
				Balance	
				Total	
ANALISIS FISICO EN 350 Gramos					
CATEGORIA 1			CATEGORIA 1		
G. Negro	1		Negro Parcial	3	
G. Agrio	1		Agrio Parcial	3	
Cza Seca	1		Pergamino	5	
Hongos	1		Flotador	5	
M. Extraña	1		Inmaduro	5	
Brocado Severo	5		Averanado	5	
Total Defectos			Cochas	5	
			Partidos	5	
			Pulpa Seca	5	
			Broca Leve	10	
			Total Defectos		
ANALISIS DE TAMAÑO		Observaciones			
Tamices	%				
T 20					
T 19					
T 18					
T 17					
T 16					
T 15					
T 14					
T 13					
Total					
_____ Firma Control de Calidad					