

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACION DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD
DEL CAFE (*Coffea arabica*) EN COSECHA Y BENEFICIADO EN EL
CANTON ROSARIO ENTRE RIOS**

Maria Luisa Huanca Mamani

La Paz – Bolivia

2007

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**EVALUACION DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL
CAFE (*Coffea arabica*) EN COSECHA Y BENEFICIADO EN EL CANTON
ROSARIO ENTRE RIOS**

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

MARIA LUISA HUANCA MAMANI

Tutor:

Ing. MSc. Guillermo Chuquimia Borda

Asesores:

Ing. MSc. Celia Fernández Chávez

Ing. MSc. Rene Terán Céspedes

Comité Revisor:

Ing. MSc. Teresa Ruiz Díaz – Luna Pizarro

Ph. D. David Cruz Choque

Ing. Rene Calatayud Valdez

APROBADA

PRESIDENTE

.....

*Donde haya un árbol que plantar, plántalo tú;
donde haya un error que enmendar, enmiéndalo tú;
donde haya un esfuerzo que todos esquivan, acéptalo tu.
Se el que aparto la piedra del camino, el odio de los corazones y las
dificultades del problema.*

Por Gabriela Mistral

DEDICATORIA

*A mis padres con mucho amor y cariño
Guillermo Huanca y Simona Mamani, a mis
hermanos: Mario, Eva, Sonia y Marcos quienes
constantemente estuvieron apoyándome en todo el
camino de la vida universitaria me dieron todo esa
comprensión como padres y hermanos, gracias a
ellos por todo el apoyo brindado.*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por el amor, la seguridad, y la sabiduría que me dio, y nos da a cada uno de nosotros en nuestras vidas.

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, quien fue forjador de mi enseñanza y mi formación profesional y a todo su personal docente.

Agradezco Al Ing. MSc. Guillermo Chuquimia Tutor de Tesis quien hizo un constante seguimiento en el trabajo y por las opiniones acertadas que brindo en el trabajo.

Agradezco al Ing. MSc. Rene Terán Céspedes y a la Ing. MSc. Celia Fernández Chávez por sus observaciones y sugerencias en el Asesoramiento de la presente Tesis.

Un agradecimiento al tribunal Revisor a la Ing. MSc. Teresa Ruiz-Díaz por la orientación y correcciones acertadas en el presente trabajo, al Dr. David Cruz Choque y al Ing. Rene Calatayud, por el enriquecimiento y sugerencias que permitieron mejorar el presente trabajo.

Agradecimiento a la Cooperativa Corpus Christy Illampu COOACI y a sus asociados de dicha Cooperativa por el apoyo brindado a mi persona.

A la Institución Visión Mundial PDA-ER-CH por la confiabilidad brindada a mi persona. A la Fundación Trópico Húmedo FDTH- Pita café.

Agradezco a mis amigos incondicionales: Roxana Gareca, Yolanda Vargas, Freddy Meléndez, Sergio Pérez, Mónica Amachi. Ximena Gutiérrez, Erwin Rocha, Grover Dávila, Rosa Condarco, Ma. Luisa Urquiola, Betty Foronda, Froylan Sucapuca, por la confianza brindada e incentivo a seguir adelante en el desarrollo de Tesis hasta culminar con el mismo y a todos mis compañeros de la carrera universitaria.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	<i>i</i>
INDICE DE CUADROS.....	<i>v</i>
INDICE DE FIGURAS.	<i>vi</i>
INDICE DE ANEXOS.....	<i>vii</i>
RESUMEN.....	<i>ix</i>
	Pág.
1 INTRODUCCION	1
2 OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general.	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	3
3.1. Importancia y características del café	3
3.2. Características del fruto de café	3
3.3. Descripción del fruto de café	4
3.4. Cosecha y beneficio del café	6
3.4.1. Influencia del prebeneficiado sobre la calidad del café.....	6
3.4.2. Factores que influyen en la calidad.....	10
3.4.2.1. Factores ambientales importantes en el crecimiento y desarrollo del cafeto.....	10

3.5.	Altitudes de producción que influyen en la calidad de café.....	11
3.6.	Importancia de la fermentación en el proceso de pre-beneficio.....	12
3.6.1.	Influencia de la fermentación en la calidad de café.....	13
3.6.1.1.	Fermentación incompleta.....	13
3.6.1.2.	Sobre fermentación.....	13
3.7.	Definición de calidad.....	14
3.7.1.	Calidad de cosecha	14
3.7.2.	Definición de la calidad de café verde.....	15
3.7.2.1.	Características del grano de café.....	15
3.7.3.	Control de calidad.....	16
3.7.3.1.	Clasificación física del grano y características que determinan su calidad.....	16
3.7.4.	Defectos que afectan la calidad de café.	21
3.7.4.1.	Defectos del café.....	21
3.7.5.	Descripción del grado de calidad del café.....	21
3.8.	Parámetros de evaluación organoléptica en la calidad de taza.....	23
3.8.1.	La ciencia del sabor.....	24
3.8.2.	Principales sabores anormales en el café.....	27
3.9.	Principios y estándares para el tostado de la muestra.....	29

3.10.	Evaluación sensorial de la calidad de café.....	31
3.11.	Tipificación de la zona cafetalera.....	32
3.11.1.	Distribución de las altitudes de las zonas productoras de café.....	32
4.	MATERIALES Y METODOS.....	33
4.1.	Ubicación de estudio.....	33
4.2.	Clima y vegetación.....	33
4.3.	Fauna y suelos.....	33
4.4	Materiales.....	35
4.4.1.	Materiales de campo.....	35
4.4.2.	Materiales de laboratorio.....	35
4.4.3.	Material vegetal.....	36
4.5	Características de la variedad típica o criolla.....	36
4.5.1.	Metodología.....	36
4.5.2.	Colonia de estudio	37
4.5.3.	Selección de los productores.....	38
4.6.	Fase de trabajo.....	38
4.6.1.	Fase primera.....	38
4.6.1.1.	Trabajo de campo.....	38
4.6.2.	Fase segunda.....	39

4.6.2.1.	Trabajo de laboratorio.....	39
4.6.3.	Fase tercera.....	42
4.6.3.1.	Trabajo de gabinete.....	42
4.6.3.2.	Variables de respuesta.....	43
4.6.3.3.	Parámetros devaluación.....	43
4.7.	Análisis estadístico.....	44
5.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	45
5.1.	Proceso de cosecha y pre-beneficiado	45
5.2.	Tiempo de fermentado según altitud.....	48
5.3.	Clasificación física del grano verde.....	50
5.4.	Tamaño del grano verde	52
5.5.	Características organolépticas de la calidad de café.....	56
5.6.	Altitud.....	62
6.	CONCLUSIONES.....	63
7.	RECOMENDACIONES.....	66
8.	LITERATURA CITADA.....	67
9.	ANEXO.....	71

INDICE DE CUADROS

CUADRO	1	Promedio de Perdidas en el Proceso de Prebeneficio.....	45
CUADRO	2	Tiempo de Fermentación de Café, según la Altitud.....	48
CUADRO	3	Tiempo de Fermentación de acuerdo a la Altitud.....	49
CUADRO	4	Relación de café guinda a pergamino y de café pergamino a seco con respecto a la clasificación física del grano (% de defectos).....	51
CUADRO	5	Porcentaje tamaño de grano de café primera, segunda y descarte.....	52
CUADRO	6	Evaluación cuantitativa y de las características organolépticas del café del Cantón Rosario Entre Ríos.....	54
CUADRO	7	Valores propios y proporcione de varianza explicad del análisis de factores sobre las características organoléptica.....	56
CUADRO	8	Representación de las variables en los primeros dos ejes factoriales.....	57

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	1	Partes del fruto de café	5
FIGURA	2	Características del fruto de café verde, pinton, maduro, sobremaduro y k'olo.....	15
FIGURA	3	La lengua y sus sabores.....	25
FIGURA	4	Ubicación Nacional y Departamental, Provincia Caranavi, Cantón Rosario Entre Ríos.....	34
FIGURA	5	Ubicación de Altitudes de la Colonia Illmapu en el Mapa Cartográfico IGM.....	37
FIGURA	6	Modelo de muestreo al azar para recolección de muestras.....	39
FIGURA	7	Porcentaje de perdidas en el proceso de prebeneficiado.....	47
FIGURA	8	Tiempo de Fermentación vs. Altitud.....	50
FIGURA	9	Grafica de las Correlaciones con respecto a las características organolépticas.....	58
FIGURA	10	Nube de Individuos (muestras de lotes de café) sobre el primer y segundo eje factorial.....	59
FIGURA	11	Muestras de Café en el primer y segundo eje factorial según altitud.....	60
FIGURA	12	Características cualitativas (variables suplementarias) en el primer y segundo eje factorial y Agrupamiento de acuerdo a las características cualitativas en el primer y segundo eje factorial.....	61

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	Mapa de la provincia Caranavi con las referencias de la producción agrícola	72
ANEXO 2	Ubicación de la Colonia Corpus Cristy Illampu con el programa de LANSAT.....	73
ANEXO 3	Esquema Explicatorio de la secuencia del trabajo de estudio a realizar cosecha y prebeneficio	74
ANEXO 4	Esquema Explicatorio de la secuencia del trabajo de estudio a realizar del proceso de laboratorio.....	75
ANEXO 5	Fotografía muestras de café preparadas para las cataciones.....	76
ANEXO 5	Fotografía medidores de humedad marca Gehaka G – 600.....	76
ANEXO 6	Esquema de Protocolo de catación.....	77
ANEXO 7	Fotografía de la zona cafetalera de los yungas	78
ANEXO 7	Fotografía de la cosecha selectiva de los frutos maduros de la Variedad Típica.....	78
ANEXO 8	Fotografía de muestras de café pergamino, pesadas hasta la detección de los defectos.....	79
ANEXO 8	Fotografía de muestras de café pergamino.....	79
ANEXO 9	Fotografía Etapas del café desde la floración hasta la cosecha selectiva de los frutos maduros.....	80
ANEXO 9	Fotografía Proceso de Beneficiado del Café, desde el boyado, fermentado, lavado, hasta su oreado.....	80

ANEXO	10	Fotografía de muestras de café trillados y café pergamino.....	81
ANEXO	10	Fotografía de la selección manual de los defectos físicos de café verde oro.....	81
ANEXO	11	Fotografía de muestras de café verde oro hasta café tostado.....	82
ANEXO	11	Fotografía del proceso de café desde la floración hasta el proceso final de café tostado listo para consumirlo.....	82
ANEXO	12	Tipos de café en Bolivia clasificación por altitud.....	83
ANEXO	13	Fotografías de los defectos físicos que se pueden encontrar en el café y dañan la calidad.....	84
ANEXO	14	Defectos del café y sus influencia en la calidad.....	88
ANEXO	15	Determinación del tamaño de los granos.....	89
ANEXO	16	Grados de café.....	90
ANEXO	17	Glosario de los términos mas comunes utilizados para la clasificación del café.....	91
ANEXO	18	Fotografías del cultivo de café durante la cosecha y su post cosecha.....	96
ANEXO	19	Resultados del análisis sensorial del Laboratorio de FECAFEB...	97

RESUMEN

El trabajo fue desarrollado con el objetivo de evaluar la calidad del café, mediante el análisis organoléptico respecto a los factores que inciden en cosecha y beneficiado de la Provincia Caranavi, donde se pudo determinar el tiempo de fermentación con respecto a dos altitudes.

El estudio se realizó en el cantón Rosario Entre Ríos, ubicado a 27 Km. de la capital de provincia Caranavi a una altura que oscila entre 950 a 1.700 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 27°C y una precipitación pluvial promedio de 1.500 mm.

También para evaluar los factores que inciden en la calidad de café en su cosecha se realizó un seguimiento en el proceso de recolección selectiva y pre-beneficiado de los productores, donde se tomó en cuenta el tiempo de fermentación en dos altitudes las cuales son de 1.000 a 1.200 m.s.n.m. y de 1.300 a 1.550 m.s.n.m. de la Colonia Illampu de la Provincia Caranavi, las muestras de café en diferentes altitudes recolectadas, pasaron por el proceso de beneficiado (cosecha, beneficio húmedo, y preparación para catación), para la evaluación organoléptica se utilizó el protocolo de evaluación de la Asociación de Cafés Especiales de América (S.C.A.A.).

Para la obtención de datos del estudio se realizó la identificación del área de estudio, en 2 sectores con diferentes altitudes, donde se muestrearon productores que acopian individualmente, con la cosecha selectiva de frutos maduros, proceso de post-cosecha y el control de calidad en laboratorio.

Con base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir que: en diferentes altitudes existen diferentes tiempos de fermentación de los 34 productores, se comprobó que a mayor altitud aumenta el tiempo de fermentación en horas, pero no siempre se cumple debido a la presencia de factores climáticos como precipitaciones constantes y temperaturas inadecuadas que pueden llegar a

variar; también a menor altitud es menor el tiempo de fermentación donde influye bastante la temperatura del ambiente.

Con la prueba de taza, se evaluó la calidad de café a través del aroma, cuerpo, acidez y otros componentes, determinándose que en la Colonia Illampu existen buenas características sensoriales, la cual determina la calidad donde se obtienen puntajes de 80 y 81 puntos promedio con un buen cuerpo, balance, dulce y sabor consistente. Como también taza sucia con puntajes debajo de 80 puntos en los cuales se presento sabor a guardado, astringente, áspero y enmohecido lo cual da a conocer una taza sucia en la calidad de bebida.

Para el análisis de la investigación se realiza cuadros que representan el proceso de perdida de café guinda a café seco, los tiempos de fermentación; para poder absorber lo más esencial del presente trabajo se realiza un análisis estadístico con un análisis de factores, y un análisis de correlaciones los cuales determinan y agrupan todas las muestras para ser evaluadas de las que se obtienen los resultados mas sobresalientes.

En todo el proceso de evaluación se determina que los productores son los responsables de un buen manejo agronómico y manejo del prebeneficio, ya que todo el manipuleo que realizan es individualmente, y este llega a obtener con un buen tratamiento un buen café de bebida agradable, y con las características organolépticas mas sobresalientes que determinan su taza y un producto rentable para su sobrevivencia ya que genera buenas ganancias económicas, y es requerido por los mercados internacionales.

1. INTRODUCCION

El café para muchos países productores es un producto de mucha importancia en el mundo y en la economía nacional, dado que representa fuente de ingresos por las exportaciones y fuente de empleo en toda la cadena productiva. Asimismo también la calidad del café esta determinada por dos componentes básicos, la calidad inherente y la calidad primaria. *La calidad inherente* del café, esta relacionada con la variedad, altitud, condiciones meteorológicas, suelos y manejo agronómico del mismo. *La calidad primaria*, es determinada por el precio de prebeneficio, es en esta última etapa donde se debe mantener las características de la calidad inherente del café, el mal manejo de este proceso determinara las características de la misma.

El café es una de las bebidas mas consumidas en el mundo, deriva de los frutos de una planta originaria del África que pertenece a la Familia de las Rubiáceas y al género "*Coffea*", cuyas especies comercialmente conocidas son: la Arabica (*Coffea arabica*) que se desarrolla entre 800 y 1.800 m.s.n.m., tiene bajo contenido de cafeína, sus características organolépticas son mas intensas a los sentidos; y Robusta (*Coffea canesphora*), con cultivos a altitudes de menos de 800 m.s.n.m., plantas de mayor productividad, y de menor calidad.

En Bolivia el café se constituye en uno de los principales productos de exportación no tradicional. La mayor parte de la producción de café de exportación se concentra en el departamento de La Paz en un 95% y un 5% respecto a otros departamentos, esto debido a las condiciones ecológicas de las zonas de producción. (IBCE, 2.003).

La producción de café es una de las principales actividades agrícolas desarrolladas en los Yungas y uno de los productos tradicionales de exportación de la zona, involucrando en el cultivo aproximadamente a 22.000 familias, (COBOLCA, 1.998).

Se ha visto la posibilidad de llevar adelante un ordenamiento en la oferta del café boliviano, donde se tendrá el sustento en la identificación y tipificación de la calidad proveniente de las Organizaciones económicas campesinas (OECA`s) y así de esta forma se puede asignar a una clase o tipo "oficial" para la exportación, según las características físicas y organolépticas, que permitan garantizar los niveles de calidad exportables por las OECA´s y al respecto de la calidad ofertada.

Según FECAFEB, (2.003), indica que debido a la potencialidad del cultivo del café en la región de Caranavi, principalmente en la “zona 2” comprendida con bosque húmedo donde se encuentran los cantones de Carrasco La Reserva, **Rosario Entre Ríos**, Taypiplaya, Illimani, Calama y la región central de Caranavi en estas áreas se encuentran las mejores posibilidades de expansión del cultivo, asociado a características medioambientales óptimas sobre todo de altitud y de suelo, que repercutan en la oferta de un producto de alta calidad.

Con el presente trabajo de investigación se pretende generar información por el accionar de la “industria cafetalera” del país, la comercialización es el punto culminante y de “mayor valor” en la cadena de café, el cual aún no cuenta con una regulación y normas para la calidad del café boliviano, menos aún, no se tienen parámetros específicos de calidad que puedan determinar un tipo de café con características propias y definidas para el comercio local y sobre todo para la exportación, lo que ha ocasionado durante toda la historia cafetalera del país precios bajos, una desconfianza e inseguridad de parte de los importadores hacia la calidad del café boliviano ofertado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar los factores que inciden en la calidad del café (*Coffea arabica*) en cosecha y beneficiado en el Cantón Rosario Entre Ríos de la Provincia. Caranavi.

2.2. Objetivos específicos

- ❖ Analizar el proceso de cosecha y pre-beneficiado del café; realizado por los productores de la Colonia Illampu.
- ❖ Determinar el tiempo de fermentación, secado y almacenado del café en relación con la altitud de producción.
- ❖ Determinar la calidad del café producido en la Colonia Illampu del Cantón Rosario Entre Ríos a través de la prueba de la taza (aroma, cuerpo y acidez).

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. Importancia y características del café.

Según Fischersworrning, (2.001), menciona que el cultivo de cafeto predomina la especie *Coffea arabica* L. esta especie se ha adaptado a las condiciones climáticas y de suelo de las áreas tropicales y subtropicales en lugares hasta 2.000 m.s.n.m.

Entre las numerosas variedades de *Coffea arabica* L. se ha prestado especial atención a aquellas de alta calidad y productividad. Sin embargo, en las últimas tres décadas, la caficultura también ha venido considerando como característica importante la resistencia a enfermedades como la “roya amarilla del cafeto” (*Hemileia vastatrix*) a la cual la variedad Typica no es resistente.

Castellón, (1.992), indica que los factores ecológicos (clima, suelo, etc.) ejercen una influencia muy notable sobre el cafeto, hasta el punto de que no es posible su cultivo si no se cumple cierto número de condiciones. La sensibilidad del cafeto a los factores y elementos climáticos, como la temperatura, la humedad, la iluminación y la ventilación, junto con las condiciones físicas, químicas y topográficas del suelo, que se los pueden considerar como factores vitales limitantes.

3.2. Características del fruto de café.

La fructificación del café se desarrolla en los nudos de la parte de la rama que se forma el año anterior; como en los nudos del tallo se van formando pisos de ramas primarias de abajo hacia arriba, en los nudos de las ramas primarias se van formando flores y frutos desde la base hacia el extremo a medida que va creciendo el cafeto. En años posteriores, cuando las ramas primarias, hayan perdido su capacidad de floración, la fructificación se traslada a las ramas secundarias o terciarias. (Fischersworrning, 2.001).

Según Castellón, (1.992), los frutos cosechados, sean estos maduros, ligeramente coloreados, o secos, deben pasar por una serie de procesos que tienen por objeto despojar a los granos de su envoltura (pulpa, pergamino, mucílago, película) y mejorar su presentación para obtener un grano comerciable.

Según Nosti, (1.998), hace conocer que la semilla de café propiamente dicho, se compone de dos partes: la almendra que es dura de color verdoso, y el embrión que esta dentro de la almendra. La almendra esta cubierta por una película plateada o perisdermo llamado testa, sobre esta se encuentra el pergamino que es la parte interna del fruto.

El Centro de Preparación de café, (1.998), hace notar que una cáscara delgada de color amarillo pálido, el pergamino; rodea ligeramente a cada uno de los dos granos de café. A la cáscara apergaminada está adherida una capa gomosa, delgada y resistente. Y la almendra está recubierta por una membrana plateada fina.

3.3. Descripción del fruto de Café.

Según Benoit, (1.999), **la pulpa** de café esta compuesta por el epicarpio y parte del mesocarpio del fruto. La misma, cuando es llevada a los depósitos, posee cerca de un 85% de humedad. La pulpa de café contiene entre otras cosas cantidades importantes de cafeína la que representa cerca del 0.8% de su peso seco.

Pergamino, el pergamino del café endocarpio del fruto es usado en su totalidad como combustible. Este es almacenado en silos, de allí, se puede automatizar su transporte hasta horno.

Mucílago del Café. Es normalmente fermentado o desprendido mecánicamente para posibilitar el lavado de la semilla. El mucílago se diluye en el agua, que tiene entonces que ser tratada. Las bacterias anaerobias digieren más fácilmente las aguas de lavado que las aguas de despulpado por existir menos taninos en las primeras.

El mucílago de café esta compuesto principalmente por azúcares reductores y no reductores así como por sustancias pépticas.

Portal Agrario, (2.002), indica que los frutos son pequeñas “cerezas” rojas, que contiene cada uno o dos granos de tamaño variable, según las variedades del cafeto.

Según el Centro de Preparación de Café, (1.998), que el fruto esta compuesto por:
(Ver Figura N° 1)

- ❖ ***Epicarpio o exocarpio:*** El color varia de verde a amarillo o rojo, rojo intenso y en algunos casos, hasta morado o negro.
- ❖ ***Mesocarpio o pulpa:*** Esta constituido por una gruesa capa de tejido esponjoso, rico en azúcares y mucílagos, cuyo espesor es de cerca de cinco milímetros.
- ❖ ***Pergamino:*** Membrana de color amarillo de consistencia dura y frágil, compuesto principalmente por celulosa.
- ❖ ***Grano o almendra:*** Esta formado de dos granos unidos por sus caras planas. Constituidos por azucares, proteínas, grasa, minerales y alcaloides.
- ❖ ***Embrión:*** Es el germen que se encuentra en la base del grano.

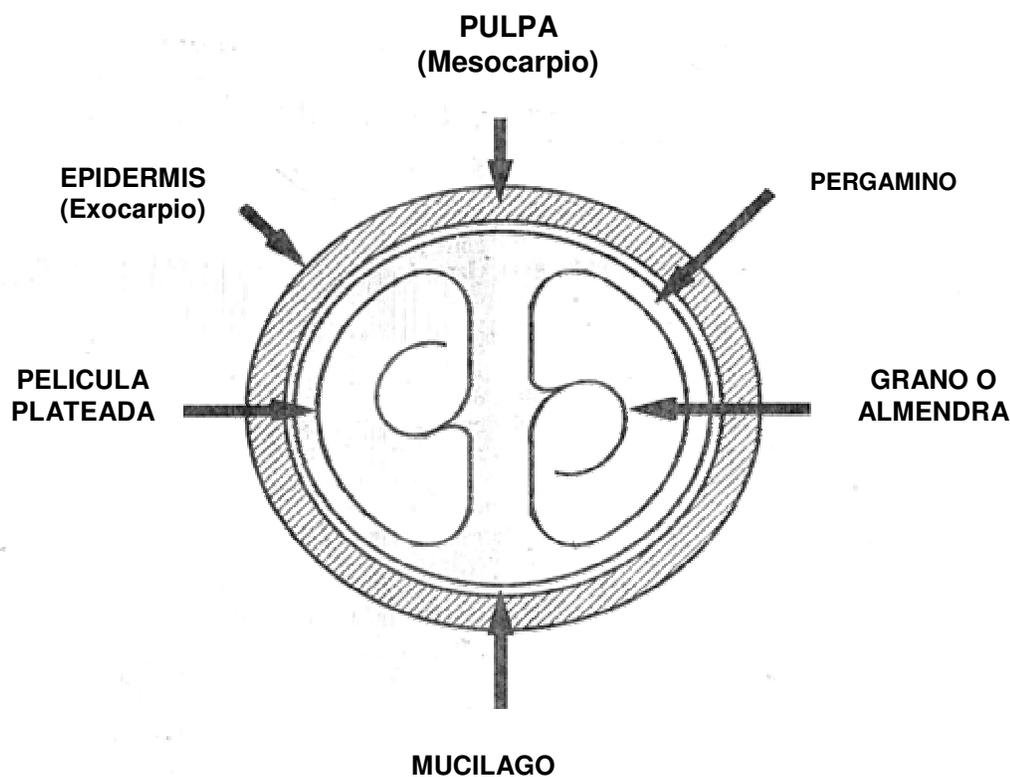


Figura N° 1: Partes del fruto de café

Fuente: Centro de Preparación del Café (1998).

Según Banks, et al., (1.999), el fruto del café se denomina baya básicamente porque tiene la misma forma, tamaño y color que una baya o una cereza. Debajo de la

brillante piel de color rojo esta la pulpa, una sustancia amarillenta dulce y pegajosa que se convierte en un viscoso mucílago en la parte central del fruto, la que rodea a los granos de café, que son de hecho las semillas. Normalmente hay dos granos por baya, encarados por su cara plana. En la superficie de los granos hay una película muy fina, una membrana diáfana, llamada piel de plata. Cada grano (y su piel de plata) esta encajonado en una funda o chaqueta protectora de color crema y forma de alubia, llamada pergamino, que mantiene el grano separado del mucílago. Los granos que se usaran como la semilla para plantar nuevos cafetos deben permanecer en su pergamino para que puedan brotar.

3.4. Cosecha y beneficio del café

CCI, UNCTAD/OMC, (2.002), el café (*Coffea*) es el género más importante de la familia de las Rubiáceas, que comprende más de 500 géneros y más de 6.000 especies. El mismo genero *Coffea* esta formado por numerosas especies. Solo dos de ellas tienen actualmente una importancia económica real:

- ❖ ***Coffea arabica***, denominada arabica en el sector cafetero, que tiene del 60 % al 70 % de la producción mundial.
- ❖ ***Coffea canephora (Coffea robusta)***, llamada robusta en el sector cafetero, que tiene del 30% al 40% de la producción mundial.

La participación de arabica ha bajado de un 80% de la producción mundial en el decenio de 1960 a un 60% a fines de siglo, inicialmente a causa del gran crecimiento de la producción de robusta en el Brasil y en partes de África, pero mas recientemente por la emergencia de Asia como la principal región productora de robusta del mundo.

3.4.1. Influencia del prebeneficio sobre la calidad de café.

Según Fischersworrning, (2001), el tipo de beneficio de café es el factor que probablemente en mayor grado determina la calidad de la bebida. Dentro del tipo de beneficio de café se diferencia dos métodos, a saber, el *beneficio húmedo* y el *beneficio seco*, encontrándose dentro de éste diferentes modalidades. Mediante el

beneficiado por la vía húmeda se obtiene un café de mayor calidad en comparación con el procesamiento por la vía seca, lo cual se refleja en los precios internacionales.

Beneficio húmedo

- ❖ **Cosecha y recolección selectiva.** De la buena recolección depende la calidad del grano y la abundancia de futuras cosechas. Dependiendo de la variedad sembrada, el café entra en su fase productiva a los 2 (cafés de porte bajo) o 3 (cafés de porte alto) años después de su transplante al sitio definitivo. La producción continua en aumento a media que la zona productora del árbol se incrementa, estabilizándose en el 5to. año.
- ❖ **Despulpado o descerezado.** Tiene como objetivo separar el grano de café de la envoltura exterior, o sea, el epicarpio y mesocarpio, que juntos se denominan cereza y pulpa.
- ❖ **Fermentación.** El grano de café despulpado queda recubierto de una capa mucilaginosa, que representa del 17 % al 20% en peso del fruto maduro, la cual se desintegra por medio del proceso de auto fermentación y los productos del proceso de fermentación, tales como alcoholes, ácidos acéticos, lácticos, propiónicos y butírico deben ser eliminados por medio de un proceso de lavado. Por consiguiente es importante identificar el momento de “corte” o suspensión de la fermentación y realizar un buen lavado del café para obtener un producto de excelente calidad.
- ❖ **Lavado.** El lavado tiene el propósito de eliminar todas las sustancias residuales del mucílago que todavía se encuentran adheridas al pergamino del café. El grano de café lavado en el punto adecuado de fermentación presenta un pergamino limpio, áspero y blanquecino, sin restos de miel en la hendidura del grano.
- ❖ **Secado del grano.** El secado del café pergamino es una fase del procesamiento post - cosecha en el que se deben extremar las precauciones, debido a que el grano es altamente higroscópico y sensible para absorber los olores del medio que lo rodea. Esto se manifiesta, en caso de un mal manejo, en la prueba de taza.

- ❖ **Secado al sol.** Para el secado al sol se debe contar con un área suficientemente amplia. El grano de café óptimamente secado tiene una humedad del 10 al 12% y se caracteriza por un color verde azulado.
- ❖ **Secado mecánico.** El sistema de secado mecánico o artificial se recomienda en fincas con una producción mayor a 25.000 Kg. anuales y/o donde el secado natural se dificulta demasiado.
- ❖ **Selección del grano.** Entre las labores que se realizan para obtener un excelente café pergamino para la venta y con ello un mejor precio está la selección o limpia del grano, que consiste en extraer toda clase de impurezas (piedras, granos vanos, granos picados, granos más descerezados, etc.).
- ❖ **Almacenamiento.** De su correcto almacenamiento del café depende el mantenimiento de su calidad. Por ello el café únicamente debe almacenarse en pergamino seco, cuidando que el porcentaje de humedad se conserve entre el 10 y el 12%, para evitar que se blanquee, fermente o tome olor y sabor a moho.
- ❖ **Precauciones pre-cosecha.** El mantenimiento de la planta de beneficio es de suma importancia, ya que influye directamente con la calidad del café.

Según Banks et al., (1.999), *proceso seco* empieza con el lavado de las bayas recién recolectadas, no solo para limpiarlas sino para llevar a cabo otro proceso de selección, ya que los granos que flotan – defectuosos debido sobre todo a estar infestados por los insectos o por estar demasiado maduros se separan fácilmente en esta fase. Las bayas se extienden luego al sol para su secado; a veces, se rastrillan. *Proceso Húmedo*, este proceso requiere más equipo y mano de obra, porque requieren todo un proceso desde el boyado, despulpado, fermentado (36 horas), lavado y secado.

CECOCAFEN, (2.001), indica que el éxito en la buena calidad del café depende de la recolección de los frutos maduros y de la adecuada aplicación de los pasos del beneficiado.

a) Beneficio húmedo del café. Es garantizar rendimiento y calidad del grano, ya que al tener el equipo mal ajustado y una protección poco eficiente provoca siempre pérdidas económicas en cuanto a cantidad y calidad de la cosecha.

❖ **Despulpado.** Consiste en separar la cáscara o pulpa de los granos de café por medio de pulperos. Las sustancias que resultan de este proceso son el tanino, cafeína, ácido cloragénico y ácido cafeínico, estos dan el color oscuro al agua, lo cual da mas trabajo al tratamiento a las aguas mieles que resultan del beneficiado húmedo.

❖ **Fermentación.** La fermentación natural es el proceso mediante el cual se separa el mucílago del café en pilas o canales de concreto o madera. En las pilas o canales se hace un drenaje de las aguas mieles para facilitar el proceso de fermentación.

❖ **Lavado.** Es la actividad que permite al agua separar completamente el mucílago que esta adherido al pergamino del grano de café. El lavado se inicia con la entrada de agua limpia a las pilas de fermentado para trasladar el café hacia las zonas de lavado.

❖ **Secado.** Para el secado del café prácticamente se utilizan cajillas o zarandas donde inicialmente se escurre el agua superficial de los granos y después se procede a removerlo cada 15 minutos para acelerar el secado de manera uniforme. Dicho secado consiste en eliminar el contenido de humedad en los granos de café que va del 55% al 12% como promedio.

❖ **Escogido.** Es de mucha importancia esta actividad, ya que se pueden obtener buenos rendimientos de exportación, la misma consiste en escoger todos los granos imperfectos que afectan la calidad física del café, gracias a ella se evita que se apliquen castigos que reducen el peso y la calidad del café en el beneficio seco. Los granos deteriorados que se deben escoger son: granos vanos, mordidos, quebrados, granos negros, brocados, etc.

- ❖ **Humedad.** Es importante que se conozcan los rangos de humedad para saber de que manera se va a entregar el café al beneficio seco, principalmente ponerle énfasis en enviar café bien oreado.
- ❖ **Almacenamiento y transporte.** Una vez escogido y secado el café pergamino en las cajillas y comprobado que tiene humedad menor del 35% debe ser enviado al beneficio seco. Evitar trasladar con otros productos porque el café absorbe fácilmente otros olores.
- b) Beneficiado seco.** El café que se envía al beneficio seco, debe ir con la mejor calidad posible, porque el proceso de beneficiado seco solamente mantiene la calidad, NO LA MEJORA. El beneficiado Seco es donde se finaliza el secado hasta llegar a un 12% de Humedad.

3.4.2. Factores que influyen en la calidad

3.4.2.1. Factores ambientales importantes en el crecimiento y desarrollo del cafeto

Según Castellón, (1.992), los factores más importantes son la temperatura, el agua, la iluminación, los vientos y el suelo.

- ❖ **Temperatura.** El efecto de este factor esta íntimamente relacionado con la producción y desarrollo del cafeto. Y la temperatura óptima para el cafeto varia según las especies, siendo de 20°C a 25°C la más recomendada, con extremos de 15° C a 30°C.
- ❖ **Agua.** Es importante, tener en cuenta dos factores que van aparejados: la precipitación anual, total y su reparto mensual. En general el cafeto tiene un amplio rango de tolerancia a la precipitación; crece bien con 1200 a 1800 y aun 2000 mm. anuales.
- ❖ **Humedad atmosférica.** La humedad atmosférica ejerce una influencia muy marcada sobre la vegetación del cafeto. Se define como la cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera envolviendo a las plantas.

- ❖ **Iluminación.** La cantidad de luz que recibe el café determina en parte la capacidad de producción de la planta. Al hacer referencia a la luminosidad, es necesario tener en cuenta el papel de la sombra en el cafetal.
- ❖ **Ventilación.** Los vientos de la región llevan a una velocidad excesiva y perjudican al cafeto por la caída de ramas, así como la caída de hojas y frutos.
- ❖ **Suelo.** El cafeto tiene exigencias en suelos fértiles, porosos, profundos y con buen drenaje. (Castellón, 1.992).

3.5. Altitudes de producción que influyen en la calidad de café.

El Centro de Comercio Internacional (1.992), manifiesta, que los cafés lavados o suaves de Centroamérica especialmente, responden a una clasificación que suele referirse a la altitud en la que se ha cultivado el café. Ello se debe a que los cafés de altura de 1.300 a 1.800 m.s.n.m. y en zonas más frías, suelen desarrollarse un sabor más profundo, por que su valor es más alto. También la CCI, hace conocer que la clasificación según altitud, de la Cámara Nacional de Exportadores de café de Costa Rica que extiende el certificado de Calidad.

CLASIFICACIÓN	ALTITUD (m.s.n.m.)
Estrictamente grano duro (Strictly Hard Bean)	Mas de 1.200
Grano duro -bueno (Good Hard Bean)	1.000 – 1.200
Grano duro (Hard Bean)	950 – 1.200

Fuente: Centro del Comercio Internacional (1992)

Castellón, (1.992), considero que altitudes de 1.000 a 2.000 m; son aptas para la especie Arabica.

Figuroa et al., (2.000), indica que es clara la influencia que ejerce el factor altitud en la calidad de taza, independientemente de la variedad. Se expresan en las características organolépticas de: aroma, cuerpo y acidez a una mayor altitud de 1.400 m.s.n.m.

Según FECAFEB, (2.003), en relación a las altitudes, en el sector de los yungas se encuentra entre lo 700 a los 2.000 m.s.n.m., dentro de esta la faja altitudinal los 1.200 a 1.800 m.s.n.m., es la mejor zona para el cultivo del café, porque a altitudes menores, la calidad de la bebida se ve bastante afectada, y por encima de los 1.800 m.s.n.m., se presentan fuertes limitantes con relación al desarrollo de las plantas. En Caranavi se encuentran cafetales desde los 800 hasta los 1.800 m.s.n.m.

3.6. Importancia de la fermentación en el proceso de pre-beneficio

CECOCAFEN, (2.001), indica que la fermentación natural es el proceso mediante el cual se separa el mucílago del café en pilas o canales de concreto o madera. Al Café se le debe dar el tiempo requerido para la fermentación; ya que en zonas altas el tiempo de fermentación es mayor y en las zonas bajas el tiempo de fermentación es menor. También que si el café se sobre fermenta coge un sabor agrio, si no se fermenta el tiempo necesario esta fermentación puede activarse en el saco.

Para Zapata, (2.000), la **fermentación** es cuando el grano recién despulpado esta cubierto de una capa mucilaginosa que representa alrededor del 20 % del peso del fruto maduro, el cual esta formado por pectinas y azucares que son eliminados por el proceso llamado fermentación, en el cual actúan enzimas propias del grano y microorganismos del grano despulpado.

Fischersworing, (2.001), indica que la fermentación consiste en una reacción anaeróbica, en la que los microorganismos toman azucares para producir alcoholes, ácidos y energía en forma de calor, que tiene por objetivo remover el mucílago que cubre el pergamino.

Para Carvalho, (1.997), la fermentación se realiza en cuatro fases:

- a) Fermentación de los azucares del mucílago produciendo alcohol (fermentación alcohólica).
- b) Fermentación láctica
- c) Fermentación acética
- d) Fermentación butírica

El punto en el que la fermentación termina y empieza la fermentación butírica el café se encuentra en el momento de llevar al lavado.

Para el Centro de Preparación del Café, (1.998), la fermentación se lleva a cabo en un periodo de 10 a 30 horas, dependiendo de varios factores como, la temperatura ambiente, la madurez del fruto, diseño de los tanques, la calidad del agua y la altura de la zona de beneficio.

Reacciones durante la fermentación del café

Microorganismos	Compuesto usado	Tipo de fermentación	Productos principales
Levaduras	Azúcares	Alcohólica	Alcohol etílico + CO ₂
		Láctica	Ácido Láctico
Bacterias	Alcoholes	Acética	Ácido Acético

Fuente: Almacafé, curso de calidad y conservación del café (1991).

Para el centro de preparación del café, (1.998), la forma más práctica de determinar el punto final de la fermentación con la introducción de un palo en la masa de café, y si el hueco no se cierra es la señal que el café se debe llevar al lavado, por lo contrario el café con mucílago debe de seguir su curso hasta la finalización de la fermentación.

3.6.1. Influencia de la fermentación en la calidad del café.

3.6.1.1. Fermentación incompleta.

Centro de Preparación del Café (1998), indica que cuando la fermentación no ha terminado el mucílago sigue adherido en el pergamino especialmente en la ranura del grano, los cuales son susceptibles al desarrollo de hongos, deteriorando la calidad del café.

3.6.1.2. Sobré fermentación.

Centro de Preparación del Café, (1.998), una vez finalizado la fermentación, si esta reacción prosigue las bacterias continúan actuando produciendo ácidos en altas concentraciones, en principal el ácido butírico el cual llegan a alterar, el color del grano, avinagrado de la almendra y como resultado final un café de mala calidad.

3.7. Definición de calidad.

Según CCI UNCTAD/OMC, (2.002), existe muchas opiniones diferentes sobre lo que constituye “calidad”, al igual que sobre el concepto de belleza. Pero puede decirse que la calidad de una partida de café proviene de una combinación de la variedad botánica, la situación topográfica, la climatología y el cuidado con que el café se cultivó, cosechó, almacenó, se preparó para la exportación y se transportó.

Katzeff, (2.001), indica que la calidad es la mejor arma para enfrentar la crisis y así de esta forma mantener la calidad. También que por medio de los laboratorios, estos errores pueden ser detectados, analizados y resueltos por los productores.

Castañeda, (2.004), la calidad se evalúa en laboratorio en función a: las características del café pergamino, café verde, y las características organolépticas o sensoriales de la taza de café (aroma, cuerpo, acidez).

Según Fischersworing, (2.001), la calidad del café, es decir, las características físicas del grano, así como organolépticas inciden principalmente en el precio de venta de café a nivel nacional como internacional. Sobre la calidad del grano de café influye a su vez en forma determinante la composición química del grano, condicionada por la constitución genética de la especie, o sea, si son *Coffea arabica* o *Coffea canephora* y la variedad de café empleada. También influyen las condiciones de cultivo como la ubicación geográfica, los factores climáticos y las prácticas culturales implementadas así como la calidad de la cosecha, es decir homogeneidad y el grado de maduración de las cerezas y en forma especial el tipo de beneficio usado y su adecuado manejo así como el secado y almacenamiento.

3.7.1. Calidad de cosecha

La Cartilla Fodur - Fecafeb – FDTA-TH, (2.005), indica que el fruto del café es importante que este completamente maduro, se reconoce por la coloración rojo o amarillo característico, lo contrario daña la calidad del café en el proceso del prebeneficiado. (Ver Figura N° 2).

Es recomendable usar para la cosecha canastos atados a la cintura, para que los frutos no se aplasten y para ver que no se cosechen frutos verdes o pintones.

También al mismo tiempo en otro recipiente por separado se debe cosechar los frutos kólos y sobremaduros.

Las cerezas maduras deben ser cosechadas una por una, dejando el pedúnculo (wichi) en la rama, de esta manera se evita recolectar verdes o semimaduros.

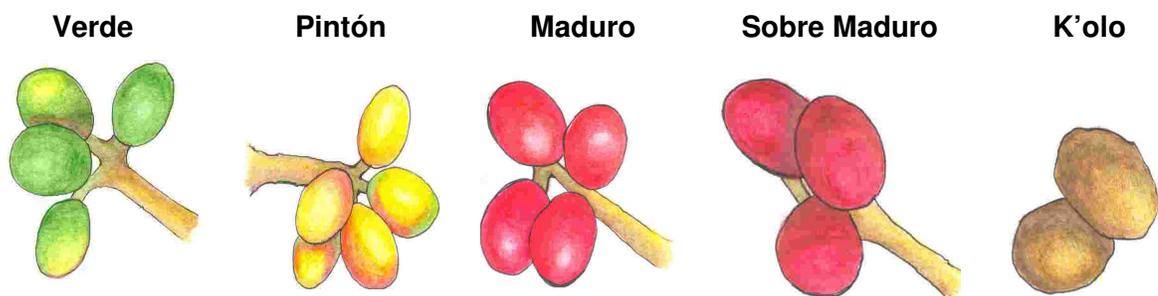


Figura Nº 2: Características del fruto de café verde, pintón maduro, sobremaduro y k'olo

Las cerezas que son cosechadas ese día mismo deben ser prebeneficiadas y así de esta forma evitar café de mala calidad y obtener mejores precios para la venta.

3.7.2. Definición de la calidad del café verde

3.7.2.1. Características del grano de café

Según Café IICA, (1.993), se toma en cuenta el tamaño, el color, la uniformidad del grano, la presencia de granos defectuosos.

En el momento del beneficiado, actividad que es responsabilidad del exportador (OECA o empresario privado). Se la realiza mediante máquinas y pallirís. Por tamaño (Número de zaranda del 9 al 19) siendo la 16 grano medio y el 18 grano grueso. También hace una clasificación por número de defectos y finalmente por color, obteniendo así el café extra, primer, segunda y descarte.

Según Fischersworing, (2.001), el producto que es manejado por las OECA's tiene un constante seguimiento de todo el proceso de producción, cosecha y los diferentes

procesos de transformación. Los puntos en el sistema donde existe selección se los especifica a continuación:

- En la cosecha eligiendo los frutos maduros (rojo o amarillo)
- En el boyado, los que flotan son los brocados o inmaduros
- Se califican en extra, segunda y descarte según el tamaño y color del grano.

La primera es mecánica en máquinas seleccionadoras densimétricas, según el peso selecciona los granos de primera, segunda y descarte. Responsables de esta actividad son los exportadores, y las OECA's. Un segundo seleccionado manual lo realizan las "pallíris", separando todos los granos malos, defectuosos, negros menudos y colorados, hacen una sección sobretodo por color. Obteniendo de esta manera el café verde de exportación y el café de descarte

3.7.3. Control de Calidad

3.7.3.1. Clasificación Física del grano y características que determinan su calidad.

Según Fischersworrning, (2001), la etapa de selección y clasificación tiene por objetivo diferenciar los granos según sus características físicas (peso, tamaño, color) utilizando medios manuales y mecánicos para ello. La **selección manual** permite eliminar las impurezas que pueden haber quedado como granos quebrados, brocados o menudos. En el proceso de **selección mecánica** los granos son clasificados según su tamaño en la máquina densimétrica. Los granos grandes (café de 1^{ra}) y medianos (Café de 2^{da}) son clasificados como café tipo exportación, mientras que el café de inferior calidad (café 3^{ra}) queda destinado para el mercado interno. La **selección electrónica** se lleva a cabo con seleccionadoras electrónicas, previstas de células fotoeléctricas que separan los granos manchados, negro o de color distinto al verde azulado normal y al mismo tiempo clasifican o separan los granos según sus características de color.

Banks et al., (1.999), indica que las características por la que los granos de café son valorados normalmente son: su aspecto (tamaño, uniformidad, color); el numero de

granos defectuosos por muestra; su calidad, lo que por supuesto incluye sabor y cuerpo; y si los granos se tuestan bien y de un modo uniforme.

Soleibe et al., (2.005) respecto a los factores que determinan la, calidad de grano de café se establecen con referencia al grano mismo y al sabor obtenido después del tueste, molido y taza.

a) Granulometría

La clasificación del café EXCELSO se establece según el tamaño del grano:

TIPOS DE EXCELSO PARA EXPORTACIÓN (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia)		
Excelso	Malla	Tolerancia
Supremo	95% sobre 17 (6,75 mm)	Resto retenido sobre 14
Extra	95% sobre 16 (6,35 mm)	Resto retenido sobre 14
Europa	97% sobre 15 (5,95 mm)	Resto retenido sobre 15
U.G.Q. (usual Good Quality)	98,5% sobre 14 (5,57 mm)	Resto retenido sobre 12

Fuente: Soleibe et al., Guía Técnica del Productor café Mojsa 2005

TIPOS DE EXCELSO PARA EXPORTACIÓN (BOLIVIA)		
Excelso	Malla	Tolerancia
Supremo (6 defectos visuales) taza limpia	85% sobre 17	Resto retenido sobre 14
Extra (12 defectos visuales) tasa limpia, áspero o picante	85% sobre 16	Resto retenido sobre 14
Primera	85% sobre 15	Resto retenido sobre 13

Fuente: Soleibe et al., Guía Técnica del Productor café Mojsa 2005

b) Guía de defectos:

- ❖ **Defectos tipo I:** Los defectos que se consideren en esta categoría afectan directamente la taza y se detectan en el aroma o el sabor.

DEFECTOS TIPO I (MAS COMUNES)	ORIGEN POSIBLE
Astringente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Café verde, ✓ Pinton, ✓ Ciertas condiciones de suelo/Clima
Cereal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rehumedecimiento, ✓ Tueste bajo, ✓ Inmaduro
Débil	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rehumedecimiento, ✓ Procede de zonas bajas, ✓ Variedad, Preparación.
Fermentado, fenólico, vinagre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Malas condiciones de cosecha y prebeneficio
Mohoso, paja, cebolla, tierra, lodo, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Malas condiciones de secado o almacenamiento.
Sucio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Malas condiciones de cosecha y prebeneficio, ✓ Contaminación externa
Reposado, rancio, oxidado, viejo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Almacenado en bolsas plásticas, ✓ Alta humedad, ✓ Poca ventilación, ✓ Café viejo de cosecha.

Fuente: Soleibe et al. Guía Técnica del Productor café Mojsa 2005

- ❖ **Defectos tipo II:** Los defectos que se consideran en esta categoría, presentadas a continuación, no afectan necesariamente la taza (excepto inmaduros y vinagres) y se detectan en la inspección visual y al pasar por las mallas.

Las negociaciones de compra se basan en el número de defectos posibles de ambos tipos. Para ello el número de defectos se consulta en las tablas especializadas como por ejemplo del Specialty Green Coffee Association y el Centro de Comercio Internacional (ver detalle y Anexo N° 17)

Defectos tipo II	Número de granos para sumar <u>1 defecto</u>	Ejemplo de Calificación en defectos tipo II	
Completamente Negro	1	1	1
Agrio/Vinagre	1	3	3
Guinda	1	0	0
Conchas	5 (= 1 defecto)	0	0
Rotos o partidos	5	0	0
Parcialmente negros	5	4	1
Parcialmente agrio	3 (= 1 defecto)	4	2
Blanqueado	5	1	1
Palo Chico	3	0	0
Palo Mediano	1	3	3
Palo grande	1	0	0
Cáscaras	2 (=1 defecto)	2	1
Piedra Pequeña	3	3	1
Piedra mediana	1	0	0
Piedra grande	1	2	2
Pergaminos	2	3	2
Brocados	1	3	3
Inmaduros	1	0	0
		Total puntos:	20

Fuente: Soleibe et al., *Guía Técnica del Productor café Mojsa 2005*

Respecto a la descripción de los términos utilizados en catación según Soleibe et al., (2.005), indica que las diferentes características sensoriales al cual se le da una puntuación las cuales son:

- **Acidez (de 0 a 8 puntos):** Propiedad del gusto que describe la impresión causada por ciertos ácidos orgánicos presentes en las tazas de café tostado, que es percibida por la lengua humana durante el consumo de café.

- **Balance (de -5 a + 5 puntos):** Califica el comportamiento de la taza desde que se hace la bebida hasta que se enfría e indica la estabilidad de las características evaluadas en las distintas muestras durante el proceso de catación.
- **Cuerpo (de 0 a 8 puntos):** Se describe como “impacto de sabor”, el amargor y “grosor” o viscosidad de la bebida preparada (derivándose principalmente de la cantidad de sólidos solubles) que son los portadores más fuertes del “cuerpo”.
- **Dulzura (de 0 a 8 puntos):** Sensación agradable al paladar que recuerda el sabor de caramelo que se logra con el tueste de los azúcares contenidos en el grano.
- **Impresión global (de 0 a 8 puntos):** Califica las sensaciones generales de la taza y las proporciones de todos los elementos aquí descritos.
- **Resabio:** Hace referencia al sabor que se queda en la boca después de degustar el café.
- **Sabor (de 0 a 8 puntos):** Describe la combinación de los atributos olfativos y gustativos percibidos durante la catación:
- **Aroma:** Este atributo no se califica numéricamente pero si es considerado en los resultados de la catación y se describe como la impresión olfativa general de sustancias volátiles en una muestra. La diferencia entre el olor y el aroma está en que en el caso del aroma los componentes olfativos son liberados dentro de la boca y son percibidos a través de la conexión faringe-nasal, mientras que para el caso del olor las impresiones sensoriales se perciben directamente del exterior, a través de la nariz.

Los defectos de la taza describen cualquier impresión sensorial a ser notada durante el procedimiento de degustación del café y que es considerado anormal comparado con un café debidamente preparado. Los defectos de taza o “sabores extraños” son normalmente asociados con el deterioro o contaminación del producto.

Para Soleibe et al., (2.005), los taceos siempre resultan ser evaluaciones subjetivas pero en general se coincide en que los cafés Yungueños cultivados por encima de los 1.200 metros de altura, bien procesados, con tuestes y molienda espaciales pueden obtener puntajes altos (mas de 80).

3.7.4. Defectos que afectan la calidad de café.

3.7.4.1. Defectos del café:

Según CECOCAFEN, (2.001) Indica acerca de los defectos que afectan a la calidad de café de la siguiente forma: más desarrollado (Ver Anexo N° 13)

- ❖ Cristalizado.
- ❖ Negro Total o Parcial.
- ❖ Mohoso y Cardenillo.
- ❖ Aplastado.
- ❖ Decolorado Veteado.
- ❖ Decolorado Reposado.
- ❖ Decolorado Ámbar o Mantequilla.
- ❖ Decolorado Sobresecado.
- ❖ Mordido o Cortado.
- ❖ Picado por insectos
- ❖ Averanado o Arrugado.
- ❖ Vinagre o Parcialmente Vinagre.
- ❖ Inmaduro, Vano y/o Paloteado (Quaker).
- ❖ Flojo.

3.7.5. Descripción del grado de calidad del café

Portal Agrario, (2.002), señala que la calidad es una de las claves para incursionar en un mercado tan competitivo como el del café, también establece los requisitos de café verde aplicables a su comercialización, y se la clasifica de la siguiente forma:

- ❖ **Grado 1:** Descripción general compuesto de grano de café lavado de cosecha nueva, sumamente bien desarrollado y preparado. Café mantenido en buena forma,

homogéneo, estrictamente producido en zona alta, de olor intensamente fresco y color homogéneo. Bueno a excelente calidad de taza, cumpliendo con todos los requisitos específicos de sabor.

Humedad: 10 %

Defectos Máximo número de defectos: 15

- ❖ **Grado 2:** Descripción general compuesto de grano de café lavado de cosecha actual. Café de altura, de olor fresco y color homogéneo. Buena calidad de taza. Sin embargo, no cumple con todos los requisitos de sabor de un café de Grado 1. Ausencia de características típicas, incapaz de caracterizar mezclas.

Humedad: 10 – 12,5 %

Defectos: Máximo número de defectos: 23

- ❖ **Grado 3:** Descripción general compuesto de grano de café lavado y/o natural de período de la cosecha actual. Calidad mediana de taza. Café cuya calidad original hasta cierto punto ya ha empezado a deteriorarse, por ejemplo no siendo completamente fresco y/o bien preparado. Café que hasta cierto punto le falta características de sabor básico que se da debido al tiempo de la cosecha o café de zona baja, sin llegar a ser claramente defectuoso.

Humedad: 10 – 12,5 %

Defectos: Máximo número de defectos: 30

- ❖ **Grado 4:** Descripción general todos los cafés lavados y naturales que han sido afectados por el deterioro de envejecimiento por cosecha vieja/pasada; o deterioro por mala preparación, almacenamiento inadecuado y/o deficiencias en el transporte, mostrando sabor a madera o sabores similares no deseados a una magnitud moderada.

Humedad: Máximo 13 %

Defectos: Máximo número de defectos: 35

- ❖ **Grado 5:** Descripción general cafés lavados y naturales que exhiben defectos de sabor como por ejemplo sabor fermentado, mohoso, terroso, fenólico, sumamente

viejo, etc. Cafés que excedan la máxima cantidad de defectos de taza permitida según las especificaciones.

Humedad: Máximo 13 %

Defectos: Máximo número de defectos: 40

La Norma Técnica Peruana, (2.001), clasifica el café verde en 5 grados, donde permite saber al agricultor cafetalero lo siguiente:

- ❖ Cual es la calidad de su café
- ❖ En que grado esta clasificado,
- ❖ El valor de su producto
- ❖ Conocer las bondades de su café (mediante laboratorio)
- ❖ Los defectos del grano de café.

Así de esta manera el agricultor podrá corregir las fallas que esta cometiendo en el manejo de la plantación.

3.8. Parámetros de evaluación organoléptica en la calidad en taza

Para Castañeda, (2.004), la evaluación organoléptica sensorial, esta en base al sentido del gusto y el olfato, donde se determinan las siguientes características.

La evaluación sensorial consiste en evaluar las características básicas del café en taza; determinando el grado de calidad o posibles defectos como: fermento, sabores extraños, viejo (cosecha antigua) como también evaluar la:

- ❖ **Acidez:** sensación ácida que es captada por el sentido del gusto, donde la acidez es un factor importante en la calidad del café, y este es considerado de alta calidad y por su elevada acidez.
- ❖ **Aroma:** son las sustancias olfativas que se desprenden del café tostado y de la taza, son captadas con el sentido del olfato y son las que hacen de esta bebida las más agradable y singular.

- ❖ **Cuerpo:** es el impacto que expresa el café, que al ser bebido es captado sensorialmente, expresando un nivel de taza.

Banks, et al., (1.999), menciona que hay cuatro sabores básicos salado, dulce, ácido y amargo y la mayoría de sabores específicos caen dentro de una de estas categorías. El sentido del tacto implícito en la evaluación del café determina el cuerpo del mismo: su peso, consistencia y su textura en la boca.

El Centro de Preparación del Café, (1.998), indica que la evaluación sensorial es la técnica que permite percibir, analizar, integrar e interpretar sensaciones al mismo tiempo las características de un alimento y se fundamenta en evaluaciones psicológicas y sensaciones fisiológicas.

3.8.1. La ciencia del sabor.

Según Katzeff, (2.001), indica que si algo no se torna líquido, no lo podemos probar. La degustación es la capacidad del ser humano por detectar sabores y para ello utiliza la boca y lengua.

A. Los cuatro sabores básicos.

Como regla general la lengua puede detectar cuatro sabores básicos: dulce, salado, agrio y amargo. (Ver Figura N° 3).

- ❖ **El dulce.** Se caracteriza por soluciones de azúcares, alcohol, y algunos ácidos, se percibe en la punta de la lengua.
- ❖ **El salado.** Se caracteriza por soluciones de cloruros, yoduros, nitratos y sulfatos. Se percibe en la parte anterior de la lengua.
- ❖ **El agrio.** Tiene soluciones cítricas y se percibe en la parte posterior de la lengua.
- ❖ **El amargo.** Tiene soluciones de cafeína y otros alcaloides. Se percibe en la parte trasera de la lengua.

Las distintas áreas de la lengua tienen varios grados de sensibilidad entre los cuatro sabores básicos.



Figura N° 3: La lengua y los sabores

Fuente: Centro de Preparación del Café (1998).

B. Las seis sensaciones primarias del sabor del café.

Por medio de un proceso llamado modulación de sabor, las sensaciones básicas de sabor interactúan entre ellas, dependiendo de la intensidad relativa de cada una. En la degustación del café, existen seis combinaciones posibles.

1. Los ácidos incrementan la dulzura de los azúcares.
2. Las sales aumentan la dulzura de los azúcares.
3. Las azúcares reducen el sabor agrio de los ácidos.
4. Los azúcares reducen lo salado de los sales.
5. Los ácidos incrementan lo salado de los sales
6. Las sales reducen lo agrio de los ácidos.

a) Las seis áreas de evaluación sensorial.

Para Kafzeft, (2.001), las acciones físicas involucradas en el proceso de evaluación, es decir oler, sorber, y tragar, deben ser exageradas en relación a la manera

cotidiana en que las realizamos al comer o beber. La razón de esta exageración es para saturar la mayor cantidad de café en cada acción y poder así obtener una sensación completa de sabor. Aunque dicho comportamiento puede ser considerado como falta de educación o irrespetuoso en otro contexto, es esencial para la catación de café. La catación de café consiste en seis etapas, las cuales evaluarán la fragancia del café, su aroma, sabor, sensación y cuerpo.

- 1. La fragancia:** El carácter de la fragancia indica la naturaleza del sabor. Esencias dulces nos llevan a sabores ácidos, y esencias fuertes nos llevan a sabores marcados. La intensidad de la fragancia revela la frescura de la muestra, es decir el tiempo entre tostar el café y molerlo. La fragancia se compone de los más volátiles componentes aromáticos, particularmente aquellos que contienen azufre. Muy poco se puede hacer para mantener estos en el café por periodos largos de tiempo.
- 2. El aroma.:** El aroma es el segundo paso de evaluación. Primero se deben vaciar agua a punto de hervir sobre el café recién molido, y se deja reposar por aproximadamente tres minutos. Las partículas de café formarán una capa en la superficie de la bebida. Cuando esta capa se rompe, al moverla con una cuchara, los gases que se formaron como resultado de la elevada temperatura del agua se deben absorber vigorosamente por la nariz. Esta acción nos permite detectar el amplio rango de carácter aromático de fruta a hierba a nuez de la muestra que esta siendo catada.
- 3. Acidez:** Es tan importante como el sabor, la acidez en el café permite percibir todas las demás características, pero también es cierto que puede arruinar un café. Existe también una acidez más baja denominada "aciruleada". Y también existe la acidez tipo vinagre, la cual es agria y negativa en un café.

Los tostadores han determinado que entre más alta la acidez, el sabor del café dura más tiempo en el estado de café verde. Pero la acidez deber ser acompañada de sabor. Entre mas acidez tengas, mas sabor necesitas.

4. **Sabor:** Es la cuarta etapa de evaluación, donde se utiliza una cuchara especial de catación, generalmente de plata (para disipar el calor), redonda, y profunda (para captar bastante del líquido), se coloca dicha cuchara frente a la boca y se hace un sorbido fuerte. Al recibir el líquido en la boca de esta manera se asegura la entrada de oxígeno al paladar como un roció general en todas partes de la boca y lengua, lo cual nos ayudará a la percepción de las cuatro sensaciones básicas (dulce, salado, agrio y amargo) y su interacción entre ellas, lo cual nos da como resultado una completa modulación del sabor.

3.8.2. Principales sabores anormales

Kafzeff, (2.001), indica sobre los sabores anormales que produce el café cuando no esta bien beneficiado ni manejado:

- ❖ **Vinoso:** Cosecha de café sobre maduro o retraso en el despulpado, este sabor es originalmente dulce y agradable, se va haciendo más agrio hasta ser un defecto.
- ❖ **Terroso:** Es un sucio muy marcado desagradable, predomina el gusto a tierra húmeda.
- ❖ **Sobre fermentado:** Aparece en las pilas o tanques de fermentación.
- ❖ **Fruta:** Sabor que se parece a la piña madura, causado por café mal lavado.
- ❖ **Sobre fermentado:** Ocurre si persisten las condiciones que dieron lugar al gusto a fruta, hasta alcanzar el agrio. También causado por café mal lavado.
- ❖ **Hediondo:** El clásico fermento es cuando el café no se lava a tiempo, sobre todo en lugares que no son muy fríos, se sobre fermenta con más rapidez haciéndose presente el ácido cético o vinagre. La presencia de pulpa en el fermentador afecta primero con un sabor a queso y se prolonga hasta llegar a ser hediondo.

- ❖ **Sabor a cosecha vieja:** Envejecimiento Natural del grano, aún después de ser bien procesado. Si el café está en buenas condiciones aparecerá más tarde.
 - ❖ **Mohoso:** Causado por almacenar café a medio secar, a más de 12% de humedad.
 - ❖ **Contaminaciones:** El café preparado y seco, adquiere olores y sabores con facilidad, entre los más comunes: madera, sabor a saco. Combustibles y otros: gasolina, diesel kerosene, jabón y papel
 - ❖ **Fermentación en la fruta:** Proviene de los granos cortados sobremaduros en los cuales la pulpa ha empezado a fermentar, el grano se sobrefermenta con la pulpa, absorbe el gusto y no desaparece aunque lo despulpe y lave correctamente.
5. **Nariz:** El quinto paso en la evaluación se realiza de manera simultánea con el tercero. La aspiración del café a través de la superficie de la lengua le permite airearse, causando que una porción de los líquidos pase a forma gaseosa por el cambio de presión del vapor. El sorber con fuerza lleva estos gases a la cavidad nasal lo cual permite al catador analizar la esencia de la taza de café.
 6. **Gustillo:** La sensación de boca es el sexto paso del proceso. Para lograr evaluar la sensación, es necesario tragar una pequeña porción del líquido después de haber estado en la boca por algunos segundos. Al tragar se debe hacer una acción de bombeo (empujar) con la laringe para que los vapores regresen al paladar y la cavidad nasal.
 7. **Cuerpo:** El cuerpo es el último elemento de evaluación, el cual se determina por la densidad o peso de la bebida en la boca. La leche tiene más cuerpo que el agua, por ejemplo. Para lograr evaluar el cuerpo, la bebida se pasea por boca y con la lengua subirla hasta tocar el paladar. El tocar una sensación resbaladiza indica la cantidad de grasa, mientras el espesor indica fibra y proteína y entonces se puede determinar el cuerpo.

3.9. Principios y estándares para el tostado de la muestra.

El SCAA, (2.000), ha aprobado los siguientes estándares en cuanto a la preparación del café.

A. Tueste: El nivel de tueste ha sido determinado por propósito y tradición.

Se utilizan 200 gramos en un tostador de gas, estilo cilindro y se ajusta a flama para que a los seis minutos se escuche el primer tronido. Cuando todo el café ya haya tornado, se cuentan 30 segundos y se vacía el cilindro hacia la charola de enfriamiento. El tiempo ideal de tueste son siete minutos y el color del café molido debe ser café claro. Este tueste claro nos permite detectar cualquier defecto que pudiese ser cubierto por un tueste más oscuro. La acidez natural del café también es más pronunciada en tuestes claros.

B. Tostado de la muestra.

1. Tamaño de la Muestra.

Los tostadores de muestras se pueden tostar hasta 300 gramos, pero no se deben tostar más que 200 gramos. Siempre se tuesta la misma cantidad de café por peso.

2. Tiempo de tostar.

El acto de tostar café es muy distinto a hornear pan. El proceso entero del inicio al término debe tomar entre siete y nueve minutos por muestra.

C. Tostado.: Se puede tostar el café a varios colores.

En cada color se nota un grupo de sabores distintos. En general, los tostados más claros tienen características de dulce, acidez y cuerpo. Los tostados más oscuros pierden estos sabores pero ganan complejidad y un sabor a carbón.

Para evaluar la calidad de café, se debe utilizar un tostado claro, sin embargo, si hay tiempo, se debe catar el café después del segundo “Crack” Este sonido es causado por la evaporación del aceite, lo que hace que la superficie del café brille.

Formulario internacional de catación

Según SCAA, (2.000), el sistema para asignar el puntaje está basado en una escala en la cual cafés especiales reciben un puntaje arriba de 8.0

A. Describiendo el sistema de clasificación.

9.0 – 10.0	Sobresaliente, excepciones, los mejores cafés del mundo
8.0 – 9.0	Muy bien, tiene buen sabor, acidez y balance.
7.0 – 7.9	Café clasificado como café comercial, grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia, calidad media.
6.0 – 6.9	Café peor que café comercial, mala calidad, y con poco dulce o acidez.
6.0	Café que tiene un defecto, con mal sabor, puede ser sabor como los sacos, amargo, sobre fermentado.

Fuente: El sistema fue desarrollado por el Comité de Estándares Técnicos de la SCAA

B. Ejemplo de una muestra clasificada por un catador :

Este café tiene un aroma sobresaliente (9) puntos, buena acidez (8), el sabor es más o menos pero no muy bueno (7), un cuerpo buenísimo (9), y un buen sabor residual (8). El o la catador(a) cree que el café tiene un buen balance y también anota que el café oro fue muy bien trillado y escogido. Para tomar en cuenta los (otros factores) tenemos una categoría que se llama “balances”, en tal categoría, el catador puede expresar su opinión sobre toda la combinación de todos los aspectos del café. En este ejemplo el catador piensa que la muestra de café oro tiene una preparación excelente y también le gustó el balance entre la acidez y un cuerpo pesado; entonces agregó 3 puntos más en la categoría de balance.

C. Para calcular el puntaje final:

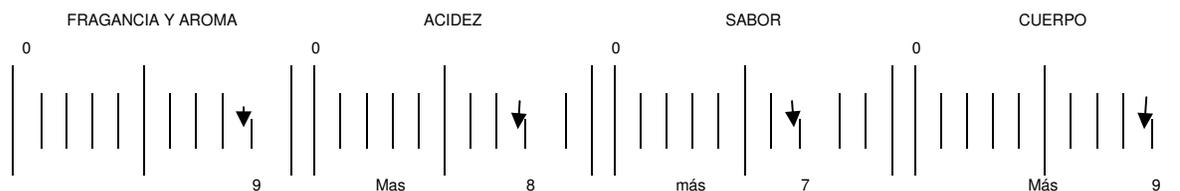
Paso Nº 1: Agregar los puntos de todas las categorías

$$9 + 8 + 7 + 9 + 8 + \boxed{3} = 44 \text{ puntos}$$

Paso Nº 2: Dividir el puntaje total entre 5

$$44 \text{ entre } 5 = 8.8$$

Este café sería considerado de muy buena calidad. Si utilizamos este sistema de clasificación para evaluar las cinco categorías básicas en el formulario de catación (la fragancia/aroma, acidez, sabor, cuerpo, sabor residual) podríamos dar puntos a cualquier muestra de café.



BALANCE SUMA DIVIDIDO POR 5 = TOTAL

$$\text{más} + 3 = 44 / 5 = 8,8$$

Para Katzeff, (2.002), la evaluación de las características organolépticas o catación de café, involucra a seis etapas, fragancia, aroma, acidez, cuerpo, sabor y resabio que son calificados mediante puntuación.

SCAA, (2.000), indica que la catación es una técnica profesional para evaluación de cafés, fragancia, aroma, cuerpo, acidez, sabor y retrogusto en 150 cc. de agua caliente y café molido de 7,5 a 9 gramos.

3.10. Evaluación sensorial de la calidad.

Según Banks et al., (1.999), la degustación del café (o “cupping”), es la evaluación sensorial del café que valora algo más que su sabor, pues los sentidos del olfato, el gusto y el “tacto” están implicados en ella. El sabor y el olor son mutuamente interdependientes y muy difíciles de separar en una catación.

Norman y Food Science, (1.993), indica que mediante las evaluaciones sensoriales se evalúa la impresión global, por el sabor, el aroma y la sensación bucal de un producto alimenticio final.

Para Jaldin, (2.001), la evaluación sensorial y degustativa al que se somete el café, y que mediante los preceptores del gusto aprecian las características organolépticas de la bebida del café (fragancia – aroma, acidez, cuerpo, sabor y resabio).

DESCRIPCIÓN DE CUERPO CON CARACTERÍSTICAS POSITIVAS	DESCRIPCIÓN DE CUERPO CON CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS
Mantequilloso, cremoso,	Astringente, áspero,
Redondo, suave, rico,	Arenoso, acuoso,
Aterciopelado	Bajo

Fuente: Bott (2003), Consulta Tesis Viadez (2005)

DESCRIPCIÓN DE ACIDEZ CON CARACTERÍSTICAS POSITIVAS	DESCRIPCIÓN DE ACIDEZ CON CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS
Viva, intensa, suave,	Agudo, duro,
Espiritosa	Vinoso, picante

Fuente: Bott (2003), Consulta Tesis Viadez (2005)

3.11. Tipificación de la zona cafetalera

3.11.1. Distribución de las altitudes de las zonas productoras de café

Según FECAFEB, (2.003), la región cuenta con diversos pisos ecológicos, con zonas productivas diferenciadas y complementarias. Su producción de café es importante, produce el 80% del café de exportación nacional; así como también la de cítricos, bananos, cacao, papaya, entre otros productos agrícolas, rubro en el cual existe un sector microempresarial en desarrollo. Asimismo, cuenta con recursos madereros de gran valor, con productos que tienen gran demanda en el mercado.

Geográficamente en la “zona 2”, se distinguen varias micro cuencas de diversas características climáticas, topográficas y de suelo, relativamente diferenciales, donde se encuentran los cultivares de café, que se circunscriben, al área de influencia de las organizaciones de productores cafetaleros de la FECAFEB, incluidas aquellas que no están en la región de Caranavi.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Ubicación del estudio

El presente estudio se realizó en el Cantón Rosario Entre Ríos de la provincia Caranavi del Departamento de La Paz, ubicado a 27 Km. de la capital de la provincia a una altura que oscila entre 950 a 1.600 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 27°C.

El Cantón Rosario Entre Ríos, es una zona altamente productora del cultivo de café y cítricos, en la cual se encuentra la Cooperativa Agropecuaria y Comercializadora Corpus Christy Illampu Ltda.. "COOACI", fue establecida por colonizadores provenientes de las provincias Pacajes y Gral. José Manuel Pando, desde su asentamiento en el año 1967, donde vivieron de un proceso organizativo, logrando así el año 2.000 la creación del primer Comité de Acopio de Illampu. (Ver figura N° 4)

4.2. Clima y vegetación.

La región presenta una precipitación de 1.400 a 1.600 mm, con temperaturas de 20 a 22°C y una evapotranspiración real de 900 a 1.000 mm. Tiene una amplia diversidad de ecosistemas y paisajes, lo cual determina la presencia de varios tipos de vegetación y un elevado número de plantas, cultivos con bosque secundarios, que reúne ambientes adecuados para el cultivo con una gran diversidad de frutas y plantas forestales y de especies como ser: banano, cítricos, hortalizas, achiote, stevia y estimulantes como el café. (Ver Anexo N° 1)

4.3. Fauna y suelos

Gran variedad de mamíferos salvajes, como ser jaguar, gato montes, leopardo, puma, armadillos, tejones, muro llok'alla, búhos, tucanes, pájaros carpinteros, etc.

Las características físicas del suelo mas importantes son: profundidad efectiva entre 35 y 110 cm; textura franco y franco-arenoso en los horizontes superiores; con franco arcillosos. Y entre las propiedades químicas se tiene pH entre 4,10 y 7,60; materia orgánica entre 0,70 y 5,50

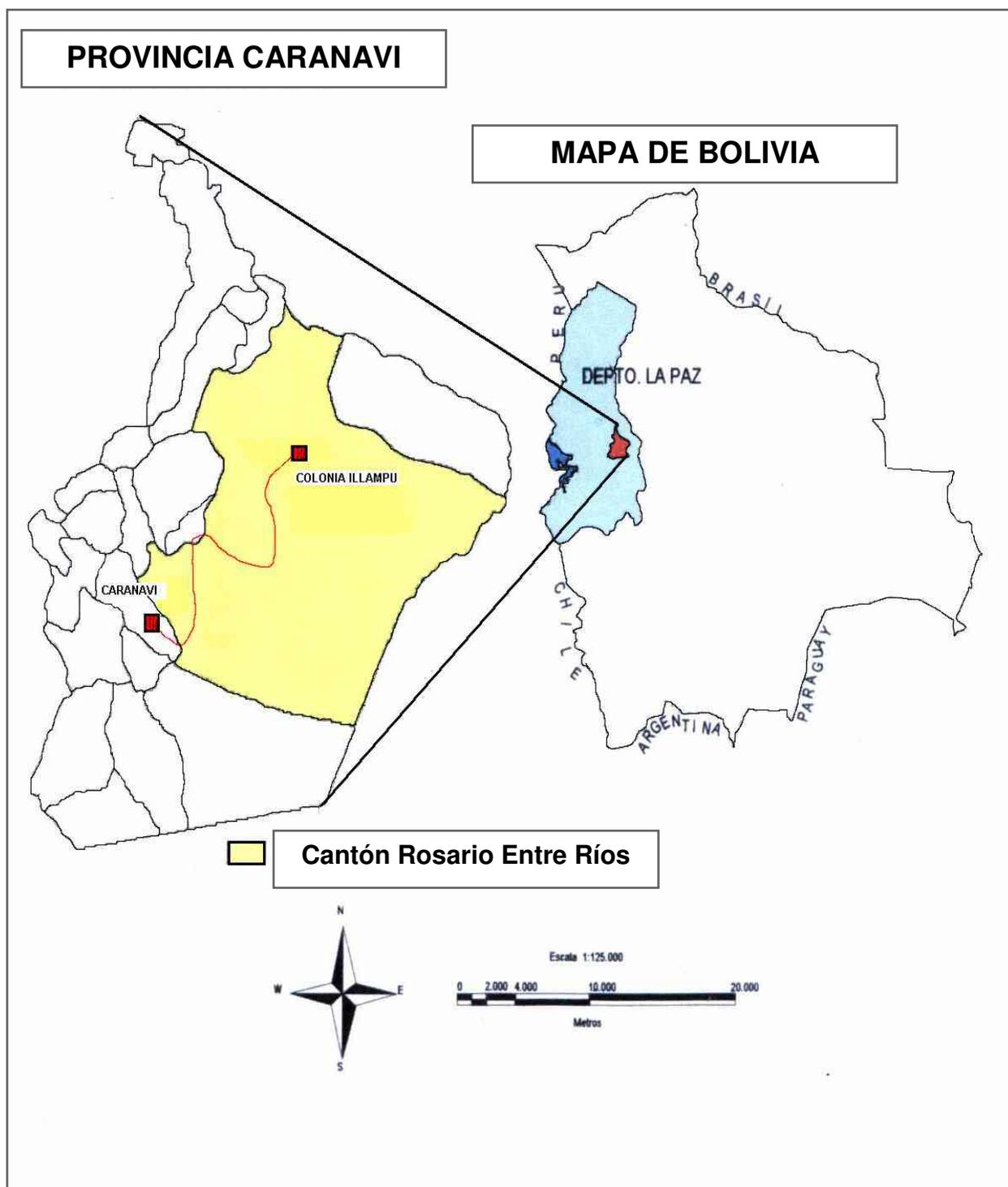


Figura 4: Ubicación Nacional y Departamental, Provincia Caranavi. Cantón Rosario Entre Ríos.

4.4. Materiales

4.4.1. Materiales de campo.

Los materiales que se utilizó fueron:

- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Altímetro
- ❖ Mapas Cartográficos de IGM escala (1: 50.000)
- ❖ Planta prebeneficiadora de café individual (Tanque de fermentado, canales de correo, balanza metálica graduado, romanilla)
- ❖ Despulpadora de café metálico y de madera
- ❖ Tarimas de secado de café o mesas de secado
- ❖ Baldes de plástico y bateas de madera
- ❖ Lata de alcohol (15 litros)
- ❖ Bolsas de yute (capacidad de 60 kg)
- ❖ Bolsas de nylon
- ❖ Balanza electrónica
- ❖ Libreta de campo
- ❖ Etiquetas para la recolección de muestras

4.4.2. Materiales de laboratorio

Equipos utilizados en el beneficio seco

- ❖ Despergaminador de muestras de café
- ❖ Zarandas o cribas N° 13-19 para la clasificación de café verde por tamaño
- ❖ Medidor digital humedad de café pergamino y verde, marca Gehaka G-600 (Ver anexo 5)
- ❖ Balanza electrónica digital de precisión
- ❖ Fichas de identificación de café verde y tostado
- ❖ Formato para clasificar café verde oro
- ❖ Bolsas para muestras de café verde

Materiales que se utilizaron en el laboratorio de catación fueron:

- ❖ Tostador de muestras digital marca San Francisco.
- ❖ Molino de café marca Mal Konic, de graduación de granulometría de café
- ❖ Bandeja de muestras de café verde y tostado
- ❖ Cucharas de catación
- ❖ Gama de colores de café tostado (escala Agtron SCAA)
- ❖ Agua purificada para la infusión con café molido
- ❖ Calefones para hervir el agua
- ❖ Escupideros
- ❖ Posillos para la preparación de muestras de café preparado para catación
- ❖ Planillas de uso específico de laboratorio (Ver Anexo N° 6)
- ❖ Trilladora de café y despergaminador de café.

4.4.3. Material vegetal.

El material vegetativo utilizado en el estudio, fueron los frutos de café cerezas o guindas (bayas) de los cafetos en producción; de la especie *Coffea arabica*, las variedades típica y caturra, por ser las más predominantes en la región de Caranavi y la Colonia Illampu. (Ver Anexo N° 7)

4.5. Características de la variedad típica o criolla.

Entre otras variedades de café se selecciona la variedad típica y caturra por las siguientes razones: la típica por el tamaño relativamente grande de su grano, su superior calidad como bebida (calidad en taza), su robustez a condiciones adversas de baja fertilidad y sequía, la mayor resistencia y flexibilidad de sus ramas durante la cosecha. La caturra al igual que la típica, con respecto a la calidad de bebida es buena y es de grano relativamente mediano, de porte bajo y entrenudos cortos, de tronco grueso y abundantes ramificaciones secundarias, es más precoz y presenta mayor producción.

4.5.1. Metodología:

El trabajo de investigación se realizó bajo técnicas adecuadas en actividades productivas, que se inició a partir de la cosecha y el pre-beneficiado por vía húmeda, y la participación activa de los productores de café de la Colonia Illampu; quienes

son familias dedicadas al cultivo de Café, pertenecen a la Cooperativa Corpus Christy Illampu (COOACI) del Cantón Rosario Entre Ríos, donde se describirá la metodología empleada y las fases del trabajo que se realizo.

4.5.2. Colonia de estudio

En el Cantón Rosario Entre Ríos, existe bastante vegetación y especies forestales, así como también sectores con poca vegetación.(Ver Anexo N° 1)

La Colonia de Illampu para la fase de estudio se dividió en 2 zonas (Zona A y Zona B; la cual se observa en la *Figura 5*) de la misma colonia, con diferentes altitudes que es de Z-A/ 1.000 a 1.200 m.s.n.m., y de Z-B/ 1.300 a 1.550 m.s.n.m. con precipitaciones y temperaturas variadas durante todo el año según la ubicación geográfica que se encuentra la colonia. (Ver Anexo 2)

El trabajo para evaluar la calidad del café de la Colonia Illampu, se realizo con los productores de la Cooperativa COOACI, que están establecidas en la Central Entre Ríos, acogiendo a 60 familias. Actualmente tiene 60 socios, de los cuales 25 son mujeres y 35 varones.

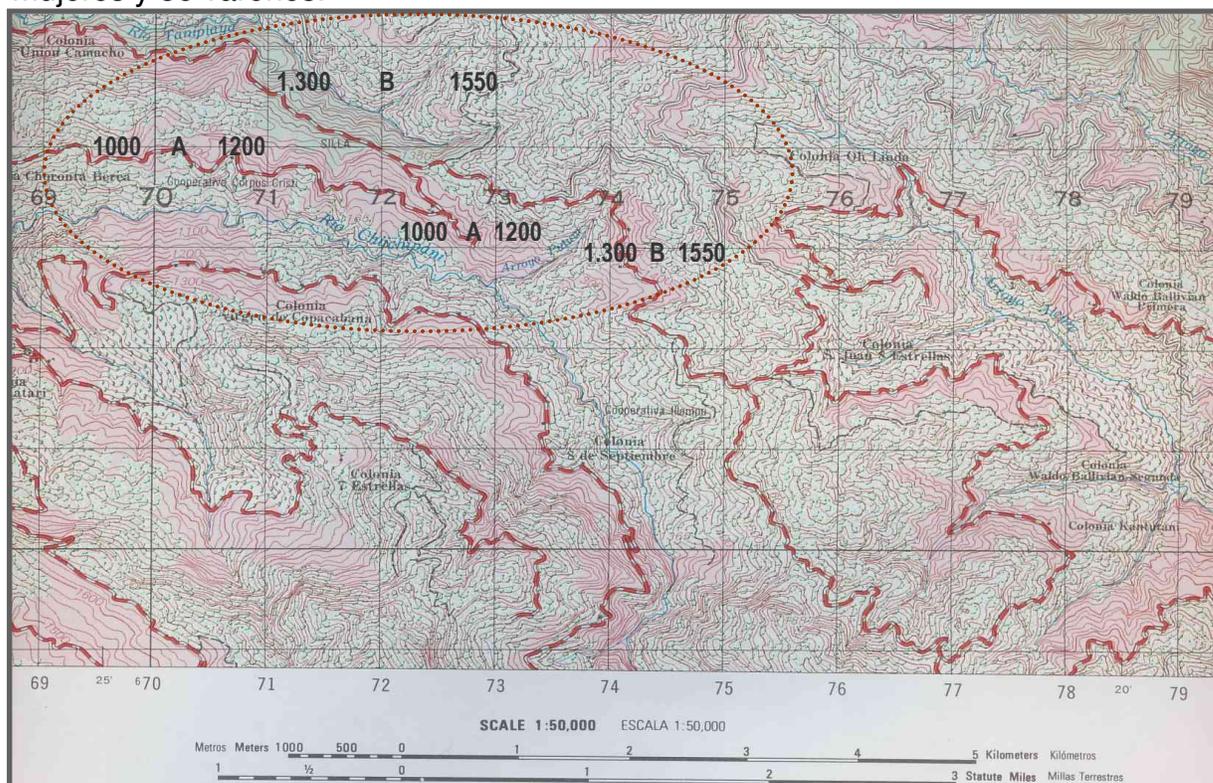


Figura 5: Ubicación de Altitudes de la Colonia Illampu en el Mapa Cartografico de la IGM
Fuente: IGM, Rosario Entre Rios, Bolivia 6146 IV Escala 1:50.000.

4.5.3. Selección de productores

La selección de productores se fundamenta en los siguientes criterios.

- ❖ Productores que tienen cultivo de café.
- ❖ Productores que cuentan con su planta de prebeneficio individual. (despulpador, batea, tarimas secadoras)
- ❖ Productores que participan en un proyecto de café.

Todos los productores participaron en un breve diagnóstico realizado por el Proyecto Pita Café Fundación Trópico Húmedo (FDTH) en Abril de 2005, en la cual se consideró un conjunto de variables que permitieron realizar el presente trabajo.

Se consideró estos aspectos para los productores de la Cooperativa en donde se trabajó con 34 productores obteniendo 34 muestras. (Ver Anexo N° 8)

4.6. Fase de trabajo

Existen tres fases de trabajo que son las siguientes: Trabajo de Campo, Trabajo de Laboratorio y el de Gabinete.

4.6.1. Fase primera

4.6.1.1. Trabajo de campo

❖ Distribución de las zonas cafetaleras según la altitud de las colonias

En la Colonia Illampu existen diferentes zonas de producción en la cual se seleccionó dos zonas para determinar la altitud y estas se encuentran ubicadas desde 1.000 m.s.n.m. hasta 1.550 m.s.n.m se describe en la figura N° 6, estas localizan dos zonas en la colonia estudiada; una de las cuales se encuentran en la zona baja de 1.000 a 1.200 m.s.n.m. y la otra en zona alta esta de 1.300 a 1.550 m.s.n.m., y con la ayuda de mapas cartográficos y un altímetro donde se consigue obtener las altitudes de las dos zonas cafetaleras de la misma colonia en estudio.

La secuencia del estudio de investigación, que se siguió durante todo el trabajo de campo juntamente con los productores de las dos zonas seleccionadas; comprendió desde la cosecha hasta el prebeneficiado (boyado, despulpado, fermentado, lavado,

secado, almacenado y transporte), por el proceso vía húmeda, que se detalla. (Ver Anexo 3)

4.6.1.2. Muestreo al azar estratificado.

Se elige el tipo de muestreo probabilístico, el cual se refiere a la ubicación del área muestreada en diferentes altitudes, para este estudio se ha tomado en cuenta 2 diferentes estratos al azar de acuerdo a altitudes denominadas zona_A y zona_B, en donde cada zona se ha seleccionado 17 productores muestreados; por lo tanto 17 parcelas por zona. En cada parcela de 20*20 aproximadamente se realizó el muestreo al azar de 34 muestras cada una de las cuales se determino por productor seleccionado en las parcelas la cantidad de 30 a 35 kilos de las cuales se tomo 6 kg de café guinda seleccionado, para obtener 1 kg, de café pergamino seco. (Ver Figura 6)

A continuación se observa el tipo de muestreo estratificado que se tomo:

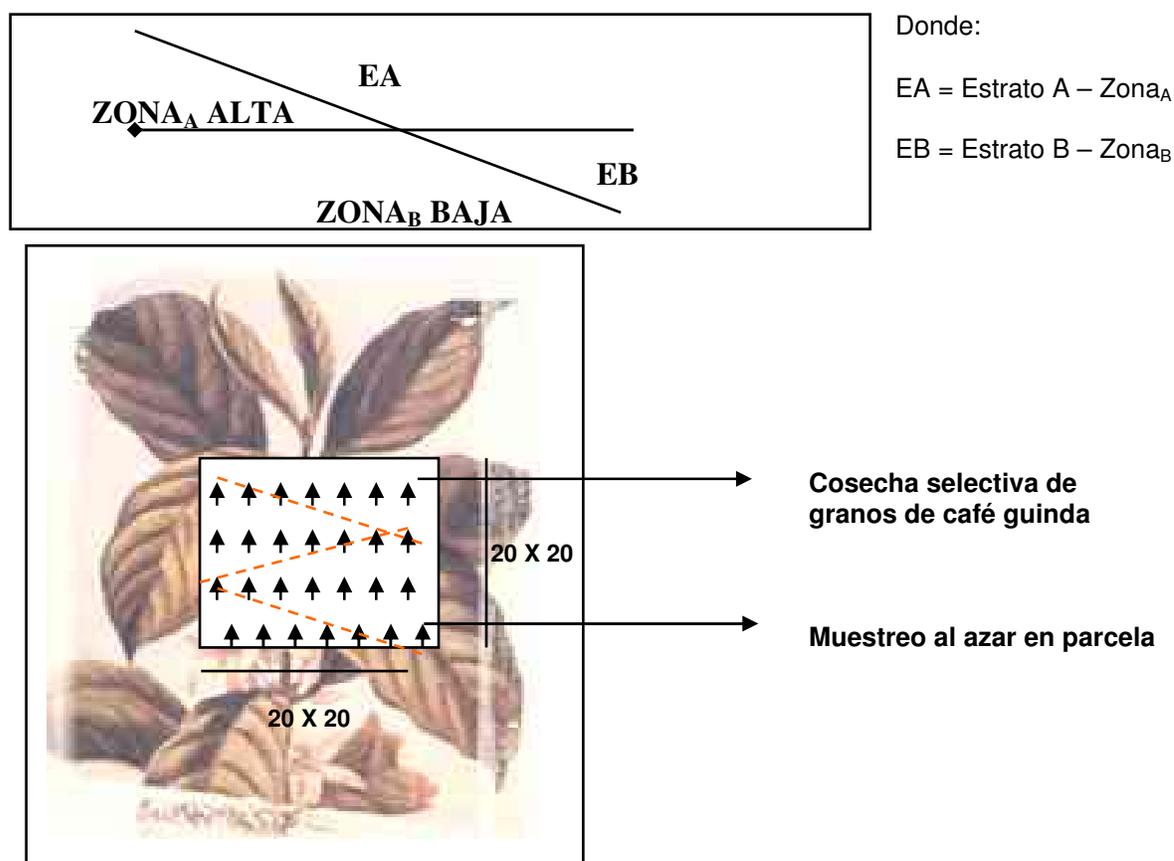


Figura N° 6: Modelo de muestreo al azar para recolección de muestras

Una vez realizado el muestreo se inicio con los siguientes pasos mencionados a continuación: (Ver Anexo N° 9)

Cosecha de frutos maduros: Se selecciono solamente los frutos maduros de las plantas muestreadas, con el método tradicional manual del grano cereza 100% maduro.

Boyado: Este método se realizo para eliminar los granos vanos o ch'usus de los granos cosechados.

Despulpado: Se despulpo con despulpadores metálicos o de madera para separar la cáscara (sultana) del grano, el mismo día de la cosecha del café seleccionado.

Fermentado: Para la separación del mucílago del grano por medio de la fermentación natural en baldes de plástico, con un tiempo de variaciones de 15 a 24 horas de acuerdo a las altitudes.

Lavado: Para separar el mucílago de los granos se realiza el lavado con agua cristalina.

Secado: Los granos de café lavados se los olean y luego se colocan en tarimas de secado durante 4 a 10 días, las cuales fueron removidas el primer día cada media hora, posteriormente 3 veces por día hasta alcanzar un 10 a 12 % Humedad.

Almacenado: Todas las muestras se almacenaron en grano café pergamino para su reposo durante tres meses en un empaque de plástico con su respectiva etiqueta en condiciones optimas, para que estos homogenicen y posteriormente sean evaluados en laboratorio.

4.6.2. Fase segunda

4.6.2.1. Trabajo en laboratorio

Las muestras de café en pergamino para su respectivo análisis organoléptico de calidad, se realizaron en el laboratorio de (Federación de Caficultores de Bolivia), FECAFEB con el que se califico la calidad del café de la Colonia Illampu, para panel de catación se empleo el método de (Specyalty Coffee Asociation América) SCAA.

A continuación se desarrolla el trabajo en laboratorio, que se inicio con la recepción de café pergamino para la identificación de su procedencia y su posterior conclusión de calidad de café del cantón Rosario Entre Ríos, se registró y se evaluó. (Ver anexo N° 10)

El control de calidad que se siguió es el siguiente, como también se resume a continuación: (Ver Anexo N° 4)

Muestras de 1000 gr.: Muestras de 1000 gr. De café pergamino seco.

Despergaminado: Se realizo en el laboratorio en un despergaminador por fricción separando la cascarilla del grano verde oro.

Análisis físico: El análisis físico se realizo para ver el aspecto físico del grano si es limpio fresco o tiene algún defecto como ha guardado o enmohecido.

- ✓ **Humedad:** se midió con el medidor de humedad Gehaka G-600 entre 10 a 11% de humedad de las muestras.
- ✓ **Olor:** si en las muestras existía algún olor extraño en café verde oro se detecto por el olfato.
- ✓ **Color:** se determino la calidad del grano con la coloración que presentaba.
- ✓ **Tamaño del grano:** con la ayuda de tamices se evaluó la granulometría de los granos verdes, estos tamices tienen mallas de diferentes medidas, que van desde la malla 10 hasta la malla 20, para las muestras se obtuvieron de 13 a 19 de diámetro en zaranda, donde se selecciono defectos.

Análisis organoléptico: el procedimiento del análisis se estableció con los estándares seguidos por S.C.A.A.

Tostado: fue realizado de cada muestra de 300 gr. que fueron tostadas durante 7 a 10 minutos con tueste claro, hasta obtener el color exigido para la catación. La temperatura a la que fueron tostadas las muestras fue de 250 °C aproximadamente. (Ver Anexo N° 11)

Molido: El molido se realizo el mismo día de la catación con un molido de termino medio, cada muestra se molió por separado.

Preparación de la bebida: en pocillos de vidrio, cada una con 11 gr. de café molido para cada pocillo con agua purificada, cada muestra fue catada tres veces y así determinar sus características organolépticas.

Para la catación lo primero que se realizo, fue preparar las muestras en los pocillos, con la ayuda de una cucharilla metálica se realiza movimientos circulares del café soluble con las partículas en suspensión, donde se rompe la nata, y aspirando con la nariz la fragancia del café, posteriormente se limpio las partículas en suspensión de cada pocillo con ayuda de dos cucharillas, esperando un tiempo de 2 a 3 minutos, el catador empezó a evaluar las muestras aspirando con fuerza con los labios y degustando sus características organolépticas, por unos 3 a 4 segundos, para luego escupirlo, cada muestra fue catada y fue evaluada con su respectivo puntaje.

Las muestras no tenían los códigos correspondientes en el momento de la catación, se los identifico al final de la sesión.

Evaluación sensorial: se realizo la catación en el laboratorio de FECAFEB basándose con el formulario de catación diseñados por el SCCA.

4.6.3. Fase tercera

4.6.3.1. Trabajo de gabinete.

Es la parte del trabajo donde se analizó, evaluó, interpreto y se redacto los resultados obtenidos de las 34 muestras (Ver Anexo N° 19), de los productores de la Colonia Illampu de la provincia Caranavi. Como también se utilizo las siguientes formulas para obtener las relaciones de pérdida desde café guinda a café verde oro:

$$\text{Relación CG a CPS} = \frac{\text{Peso de café guinda}}{\text{Peso de café pergamino seco}}$$

Donde:

CG = Café guinda

CPS = Café pergamino seco

Con esta Formula se realizo los datos que muestran claramente las perdidas en el proceso de pre-beneficio del café; y la relación de CG a CPS.

Para la relación de CPS A CV se utiliza la conversión de café pergamino a café verde oro de exportación en la siguiente formula:

$$\text{Relación CPS a CV} = \frac{\text{Peso de café pergamino Seco CPS}}{\text{Peso de café Verde CV}}$$

Donde:

CPS = Café pergamino seco

CV = Café verde

Con esta formula se observara la relación de CPS a CV

4.6.3.2. Variables de respuesta.

Las Variables de Respuesta analizados fueron las siguientes.

- ❖ Proceso de cosecha y pre-beneficiado
- ❖ Tiempos de Fermentación
- ❖ Clasificación Física del Grano (%de defectos)
- ❖ Tamaño de Grano
- ❖ Características Organolépticas
(cuerpo, acidez, fragancia, sabor, resabio, limpieza, balance).
- ❖ Altitud

4.6.3.3. Parámetros de evaluación.

Estos parámetros de evaluación que fueron evaluados en todo el proceso de investigación del trabajo los cuales fueron los siguientes:

Proceso de cosecha y pre-beneficiado: donde se evaluó la perdidas obtenidas desde la cosecha hasta la obtención de grano verde y este ser evaluado en taza, evaluadas por formulas.

- ❖ **Tiempo de fermentado:** se evaluó para cada productor realizando un seguimiento con cada uno de ellos, esto de acuerdo a la altitud que se tenía de las dos zonas estudiadas.
- ❖ **Clasificación física del grano verde:** se evaluó con la clasificación física del grano de café verde, en 300 gr., donde se pudo determinar el número de defectos que tuvo cada muestra. Evaluación con los parámetros mencionados en el Anexo N° 13 y 14
- ❖ **Tamaño de grano:** fue evaluado con la ayuda de zarandas, donde estos comprenden de tamices de diferentes diámetros, con perforaciones redondas, los tamices o cribas que fueron utilizados son de 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 de cada criba o tamiz, donde se obtuvo los granos de diferentes pesos para cada zaranda. (Ver Anexo N° 15)
- ❖ **Características organolépticas:** Obtenidos en el laboratorio, en el cual se realizó la catación, donde se determinó el cuerpo y acidez, fragancia, sabor, resabio, limpieza y balance.
- ❖ **Altitud:** Se determinó donde se hizo la recolección de muestras de café, y se toma parámetros relacionados a la calidad, con mapas cartográficos del Instituto Geográfico Militar IGM (escala 1:50.000) y el programa (Google Earth LANSAT, 2006).

4.7. **Análisis estadístico.** Se analizaron con el siguiente Análisis Estadístico.

- ❖ **Estadística descriptiva.** Se emplearon estadísticas descriptivas como ser (\bar{x} , S , S^2 , etc.) por estrato para las siguientes características, tiempo de fermentación, Relación CG a CPS.
- ❖ **Estadística Multivariado.** Esta se utilizó para la relación entre caracteres organolépticos.
- ❖ **Análisis de factores:** para agrupar las muestras se empleó este análisis mediante Componentes Principales.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos respecto al análisis organoléptico se realizó según la metodología adoptada.

5.1. Proceso de cosecha y pre-beneficiado.

Cosecha: En la cosecha la recolección selectiva de guindas maduras, las mismas pasan por el proceso de boyado (eliminar los granos (ch'usus), vanos, brocados, colocando los granos de café maduros en agua; donde se van descartando saliendo a flote y se van eliminando), posteriormente estas fueron pesadas y cada muestra recolectada de granos maduros por cada productor de 5 kilogramos de café en guinda maduro.

Proceso de beneficiado húmedo

Para este proceso de pre-beneficiado se despulpa el mismo día de la cosecha con cada productor con sus propias herramientas de trabajo, despulpadores metálicos o de madera, donde se obtienen datos de proceso de pérdida en el pre-beneficiado con la relación de café guinda a café pergamino a partir del despulpado, fermentado, lavado y secado hasta el almacenado de las muestras, en el cual se utilizó la fórmula ya mencionada anteriormente:

Cuadro 1: Promedio de pérdidas en el proceso de prebeneficio

Variables	Altitud m.s.n.m.		Promedio \bar{x}
	1.000-1.200	1.300-1.550	
Peso de café cereza (Gr.)	5.000,00	5.000,00	5000,00
Peso de café cereza boyado (Gr.)	4950,00	4.870,00	4910,00
Peso de café con mucílago (Gr.)	3.200,00	3.150,00	3175,00
Peso de pulpa de café (Gr.)	1.750,00	1.720,00	1735,00
Peso de café lavado (Gr.)	1.900,00	1.850,00	1875,00
Peso de café seco (Gr.) 12% H	1.050,00	1.000,00	1025,00
Relación CG a CPS	4,76	5,00	4,88

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en campo.
CG = Café guinda; CPS = Café pergamino seco.

En el cuadro 1 se observa las pérdidas de peso de café guinda a café pergamino seco y comparaciones promediadas encontradas entre productores. Para altitudes de 1.000 a 1.200 m.s.n.m la relación de pérdida de café guinda a café pergamino seco es de 4,76, esto significa que por cada 5 kg de café guinda se obtiene 1,05 kg de café pergamino seco, y con la altitud de 1.300 -1.550 m.s.n.m. la relación es de 5 kg de café guinda se obtiene 1 kg de café pergamino seco lo que da a entender la relación 5:1 donde no existe mucha variación significativa.

También en el promedio de pérdidas por el proceso del café en el prebeneficio fue de: café cereza después de boyado fue de 4.910 gr.; café con mucílago fue de 3.175 gr.; café lavado 1.875 gr., y café pergamino seco 1.025 gr. y la relación de pérdida promediada fue de CG/CP 4,88 en altitudes de 1.000 m.s.n.m. a 1.550 m.s.n.m. Al respecto Torrez, (2.005) con relación a CG/CPS obtuvo datos de 4.89 promedio de relación en diferentes comunidades y diferentes altitudes, en altitudes de 1.350 m.s.n.m., a 1.550 m.s.n.m.

Lugones, (1.997), en los que obtuvo en relación a CG/CS en diferentes altitudes no tienen diferencias significativas en los resultados casi son semejantes respecto a las pérdidas de CG/CS de 4,97 y 4,4 esto indica que no existen mucha diferencia entre las regiones cafetaleras, ya que los resultados de pérdidas en el proceso de prebeneficio son casi similares.

Estos resultados encontrados en el anterior cuadro no difieren con lo encontrado por Fischersworing (2.001), ya que el factor de conversión obtenido es de 4,5 - 4,7, lo que significa que por cada 5 a 6 kilos de café guinda se da aproximadamente 1,25 kg. De café pergamino seco, lo cual indica que no hay mucha diferencia con los datos obtenidos en la investigación de 1,025 kg de cada 5 kg de café guinda.

Las causas de pérdida que se tiene del promedio de muestras recolectadas donde pasan por un proceso de prebeneficiado húmedo y laboratorio en los cuales se siguen la secuencia de pasos que se detallan en los Anexos N° 3 y 4, estas secuencias sobre el proceso de café guinda que llega a perder una cierta cantidad de humedad hasta llegar a café verde oro, y este debe estar listo para ser trillado y preparado para la evaluación de calidad.

Con los resultados obtenidos se concluye que, con las conversiones utilizadas no varían de zona a zona, en café guinda a café pergamino seco y no determina variación para su manejo en diferentes altitudes y en zonas caficultoras de diferentes lugares, ya que los resultados son casi similares a otros estudios que se realizaron y también se identifica que el prebeneficiado que se realiza es el mas aplicable para estas zonas productoras de café.

Así mismo en la figura 7 se puede ver los porcentajes obtenidos por las perdidas de café guinda, de un 100% aun café pergamino seco de 20 y 21% del proceso que van pasando. Se ve claramente en la figura las perdidas en porcentajes de café con mucílago de 64 – 63 % y la perdida en cáscara de un 35 – 34%, en solamente cáscara (sultana), y luego de lavarlo llega a un 38% de peso de café, mas aun sigue con el proceso de secado donde sigue perdiendo humedad y llega a un 20 a 21 % de peso para obtener un 12% de humedad, a la que es aceptable el café para su respectivo análisis sensorial.

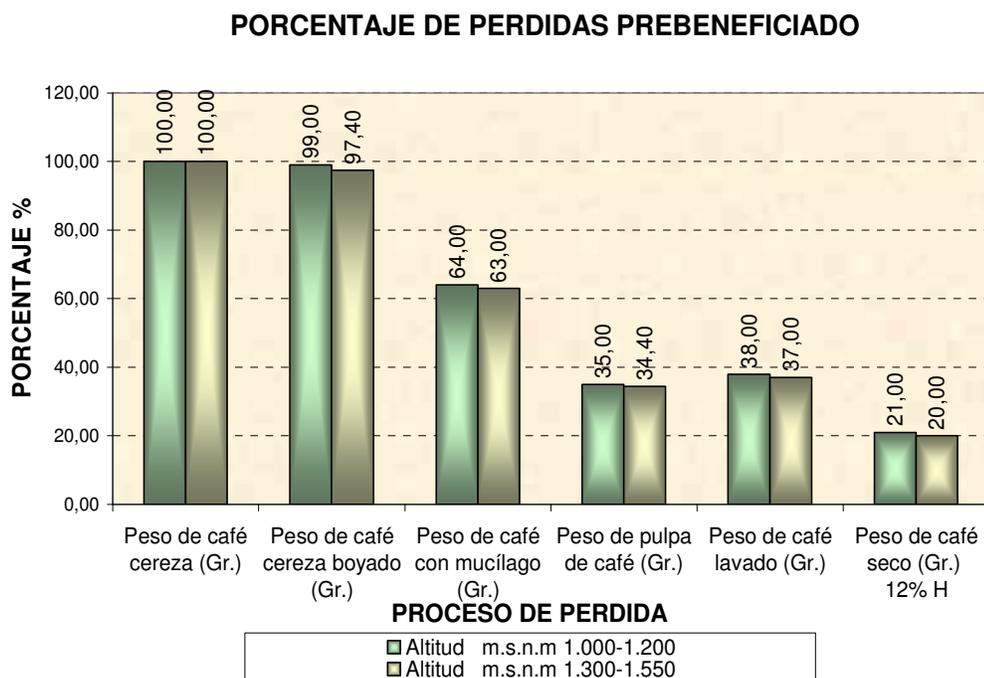


Figura 7: Porcentaje de pérdidas en el proceso de prebeneficiado

Estos resultados de la figura 7 están relacionados respecto a las dos altitudes que se tomaron en cuenta éstas no varían mucho con relación a su peso, solo se diferencia por 1, los pasos del prebeneficiado por vía húmeda del café, permitió conocer datos sobre las perdidas de humedad del café del Cantón Rosario Entre Ríos.

5.2. Tiempo de fermentado según la altitud

En el cuadro 2 del promedio de las muestras recolectadas que se encuentran a dos altitudes sobre el nivel del mar, existen tiempos diferentes de fermentación, donde el cuadro representa el tiempo de fermentación influenciado por la altitud y los meses de cosecha, debido a que en zonas altas el tiempo de fermentación es mayor por las mismas condiciones climáticas que se tiene en las alturas, existe mayor humedad relativa y también la cosecha es mas tardía que las zonas bajas; en estas zonas bajas el tiempo de fermentación es menor por que en esta zona la temperatura es mas alta y las cosechas empiezan antes del invierno y la humedad relativa es menor, para CECONCAFEN, (2.001), menciona que el tiempo requerido de fermentación en zonas altas es mayor y en zonas bajas el tiempo de fermentación es menor.

Cuadro 2: Tiempo de fermentación, según la altitud.

Productores de zonas	Altitudes (m.s.n.m.)	Humedad del café % H	Tiempo de fermentación (horas)	Meses de recolección de muestra
Zona _A (Zona baja)	1.000 -1.200	10,00	15,00	Mayo, junio, julio
Zona _B (Zona Alta)	1.300 -1.550	10,50	19,00	Junio, Julio, Agosto

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en la fase 1 trabajo de campo.

Los resultados obtenidos respecto a las horas de fermentación en altitudes de 1.000-1.200 m.s.n.m., fue de **15 horas** de fermentación en la zona baja y con cosechas en los meses de mayo, junio y julio; y respecto a la zona alta de 1.300-1.550 m.s.n.m., el tiempo de fermentación fue de **19 horas** promedio y con cosechas en los mismos meses de junio y julio hasta agosto, con la diferencia de un mes para determinar que en las alturas existe mayor tiempo de fermentación por la presencia de mayor humedad relativa y las cosechas se retrasan un poco mas que en las zonas bajas, para lo cual las altitudes influncian con el tiempo de fermentación, al existir variaciones cuando las condiciones climáticas no son favorables en ambas altitudes, ya que si se tiene condiciones no muy favorables para la fermentación varia como se incrementa o disminuye. Según Torrez, (2.005), obtuvo datos muy significativos con respecto al tiempo de fermentación desde 15, 12 horas en alturas bajas de 1.350 m.s.n.m., y de 22,02 horas en alturas altas de 1.750

m.s.n.m. el cual cumple con lo mencionado de a mayor altura mayor tiempo de fermentación y menor altura menor tiempo de fermentación, lo que esta relacionado con la temperatura ambiental.

También el centro de preparación de café de Colombia, (1.998), menciona que la fermentación es una reacción anaeróbica en la que los microorganismos toman azúcares para producir alcoholes, ácidos y energía en forma de calor.

Según el Centro de Preparación del Café, (1.998), la forma más práctica de determinar el punto final de la fermentación es con la introducción de un palo en la masa de café, y si el hueco no se cierra es la señal que el café se debe llevar al lavado, por lo contrario el café con mucílago debe seguir su curso hasta que finalice la fermentación.

Cuadro3: Tiempo de fermentación de acuerdo a la altitud

Altitud m.s.n.m.	Nº de Muestras	Media	Desvió Estándar
1.300-1.550	17	19	5,72
1.000 – 1.200	17	15	2,71

En el cuadro 3, existe una variación respecto a la altitud de 1.300 -1.550 m.s.n.m., respecto al tiempo de fermentación con 19 horas, y esto representa que a mayor altitud mayor tiempo de fermentación, la cual también constituye la variabilidad que tiene entre ambas distribuciones respecto a la fermentación de 5,72 de desviación que representa la variabilidad de tiempo de fermentación en mayor altitud; y a menor altitud de 1.000 -1.200 m.s.n.m., con 15 horas de fermentación e indica que a menor altitud menor tiempo de fermentación, con lo que se hace una cuantificación de 2,71 de desviación para un menor tiempo de fermentación en la cual las unidades son variables dispersas que están representadas por el tiempo de fermentación y su variabilidad con la altitud; de igual manera, se presento diferentes factores ambientales que determinaron estos resultados para lo que se concluye es que con condiciones medio ambientales favorables la fermentación puede tener resultados óptimos, pero al contrario si existen muchas variaciones en el tiempo este puede dañar la calidad de grano, dándole un mal aspecto, defectuoso y con un mal sabor.

Según Torrez, (2.005), indica que entre 1.350 a 1.750 m.s.n.m., en las comunidades estudiadas en Apolo, presentaron diferencias significativas de la calidad de taza por que hubo factores medio ambientales favorables en el momento de la recolección.

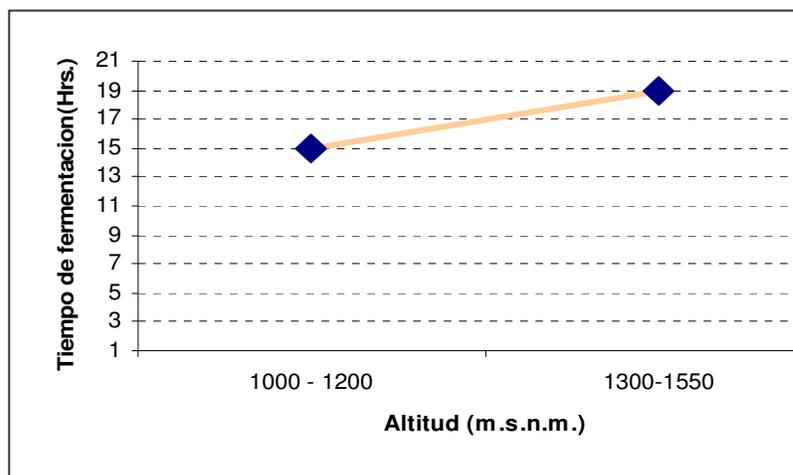


Figura Nº 8: Tiempo de fermentación vs. altitud

En la figura 8 se ve la grafica donde claramente se indica sobre el manejo que se realizo en cuanto al tiempo de fermentación del café con las muestras estudiadas, en el cual los factores importantes fueron la altitud relacionado con el tiempo de fermentación donde influye bastante en los atributos que se obtuvieron en taza, ya que hubo características muy notables respecto a sus particularidades y realmente se distinguen en los resultados de las cataciones respecto al manejo en diferentes altitudes y al tiempo de fermentación en la calidad del grano y al mismo tiempo a la calidad de taza.

Según el Centro de Preparación del Café, (1.998), la fermentación se lleva a cabo en un periodo de 10 a 30 horas, dependiendo de varios factores como, la temperatura ambiente, la madurez del fruto, diseño de los tanques, la calidad del agua y la altura de la zona de beneficio.

5.3. Clasificación física del grano

Relación de café pergamino seco, verde y su clasificación física por defectos

Estos resultados están en el cuadro 4 sobre la relación de café pergamino seco (CPS) a café verde (CV) y el porcentaje de pérdida por defectos que se tiene, respecto a la formula ya citada anteriormente, estos presentan datos muy parecidos de **1,2** a lo que obtuvo en Apolo Torrez, (2.005), de **1,19** en relación de café pergamino a seco y

lo que obtuvo Lugones, (1.997) estos tienen un valor alto que se diferencia con **1,63** obtenido.

En el cuadro 4 también esta clasificación que se realizó con las muestras en laboratorio, que primeramente fueron: trilladas, tamizadas y analizadas para luego ser identificadas respecto al porcentaje de humedad que tenían cada muestra, para realizar la clasificación física del grano verde, contabilizando por el número de defectos. (Ver Anexo N° 10)

Se contabilizó el porcentaje de defectos de las muestras de 300 gr. de café verde, con resultados que manifiestan que no están por encima de el porcentaje que dañe la calidad de taza, y están por debajo de lo que dañaría la calidad de taza. Se pudo encontrar cantidades menores de granos defectuosos, como se ve en el cuadro, las muestras no presentaron olores extraños, con un porcentaje bajo no muy significativo, según CECOCAFEN (1998), indica que cualquier material u olor extraño se debe separar, ya que afectan a la calidad del café en la prueba de taza, estos granos defectuosos, no se toman en cuenta en la calificación de calidad de taza.

Cuadro 4: Relación de café guinda a café pergamino seco y café verde oro respecto a la clasificación física del grano (porcentaje de defectos).

Productores de zonas	Altitudes (m.s.n.m.)	Café guinda a café pergamino seco	Café pergamino seco a café verde oro	Porcentaje de defectos %
ZONA _A	1.000-1.200	4,76	1,05	3,4
ZONA _B	1.300-1.550	5,00	1,00	3,9

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en la fase 2 trabajo de laboratorio.

En el cuadro se describe claramente sobre la pérdida de café guinda a café pergamino seco y este a café verde oro; donde este tiende a llegar a la relación de de 4,76 a 1,05 en la zona_A, y de 5,00 a 1,00 en la zona_B lo que hace notar como anteriormente ya se describió que no existe variaciones respecto a la zona que se de el manejo de café.

El porcentaje defectos en el cuadro 4 fue de **3,4** % en zona_A lo cual indica que hubo un mayor porcentaje de granos brocados por la presencia de plagas y enfermedades

en la zona de estudio, y un porcentaje de granos partidos debido al tipo herramientas que utilizan en el manejo que realizan con despulpadores manuales utilizados por los productores, la mayoría presenta despulpador manual de madera, el cual no tiene un mantenimiento adecuado de la camisa y por esta razón se da el mayor porcentaje de defectos. Y para la Zona_B, con **3,9** % de defectos igualmente presentan un porcentaje alto de defectos, lo cual indica el Centro de Preparación del Café, (1.998), que el porcentaje de defectos no debe ser mayor al **5.5%** de cada muestra obtenida.

Según el mismo cuadro existe un mayor porcentaje de defectos con respecto a datos obtenidos por Torrez, (2.005) el cual logro datos de **2,32** a **1,25** de diferencia esto a técnicas empleadas en cosecha y post cosecha, ya que se tiene porcentajes bajos con relación a las comunidades de estudio que realizo.

A la vez las Normas Bolivianas 315 001 y 315 002 (2001), indican que son imperfectos de los granos de café, que no tienen el valor comercial comparado con el valor comercial del grano sano, estos pueden estar presentes en ciertas proporciones comerciales de cada exportación de lote.

5.4. Tamaño del grano verde

Con los datos que se muestran en el cuadro 5, se clasificaron por el tamaño de grano verde donde se emplearon tamices del N° 13 al 19 de 5,0 a 7,5 mm de diámetro, para la evaluación (ver anexo 15). Este análisis de clasificación de café en zarandas tuvo granos de primera calidad café segunda y café descarte, que son reflejados en el cuadro.

Cuadro 5: Porcentaje tamaño de grano de café primera, segunda y descarte.

Altitud m.s.n.m.	Café Primera %	Café Segunda %	Café Descarte %
	Zaranda 19-17	Zaranda 16-13	
1.000 – 1.200	76,80	22,10	1,10
1.300 – 1.550	74,30	24,90	0,80
Promedio de 1.000 – 1.550	75,55	23,50	0,95

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en la fase 2 trabajo de laboratorio.

Para el análisis de tamaño de grano se obtuvieron datos en el cuadro 5 de 75,55 % de café primera para la zona y en zaranda de tamiz 17 al 19 con diámetros de 6,70 a 7 mm. de diámetro. Estos granos de café de primera calidad, que llegan a cubrir los requerimientos de los mercados que son muy exigentes en el tamaño de grano, para su comercialización. IBNORCA, (1.991), indica que el tamaño de grano esta determinado por el número de tamices del N° 20 al 12 de zaranda con diámetros de 8 a 4,75 mm.

Para café segunda los datos que se obtienen de 23,50 % promedio a las dos altitudes de 1.000 a 1.550 m.s.n.m. son granos de zaranda debajo de los 17 que son evaluadas con mas detalle, al igual también este cubre mercados y el porcentaje que se tiene en los datos esta en lo aceptable, y respecto a los granos descarte de 0.95% lo cual no es muy significativo lo que indica que no representa bastante descarte ya que este café se queda en el mercado interno para el consumo, y presenta una diversidad de defectos como granos de café descarte entre partidos, rotos e impurezas, estos granos están muy debajo de estas zarandas de 13 con diámetros menores a 4 mm. En comparación con los datos obtenidos por Torrez, (2.005), este obtiene datos de 74,94 % de café primera sobre zaranda arriba de 17 y de 25,06 % de café segunda en la región de Apolo, como también Lugones (1.997), obtuvo datos de café primera de 40.4% arriba de zaranda 17 con respecto al tamaño de los granos de la región de Irupana.

Al respecto Fiscchersworrng (2.001) menciona que los granos grandes se deben a las características físicas del café y del suelo, que se van destacando en la calidad y también a otros aspectos como ser el color de grano y la apariencia que tiene.

Estos resultados obtenidos en el cuadro 5, se deben al manejo que se realizo en cuanto a las altitudes de producción ya que en la región de los Yungas Caranari donde existe condiciones optimas para producción de café, de acuerdo a los requerimiento que necesita la planta y como también donde se encuentra rangos de producción de café entre altitudes optimas de 800 a 1.800 m.s.n.m., para la producción del cultivo de café y la calidad de grano,

5.5. Características organolépticas de la calidad de café

La evaluación de las características organolépticas a través de la catación, de las muestras obtenidas, donde se determinó las particularidades de taza como ser: fragancia, Cuerpo y Acidez; tomando en cuenta la escala cuantitativa del cuadro 6 y el esquema del protocolo de catación del Anexo N° 6. Con respecto al fragancia cuerpo y acidez Katzeft, (2.001), menciona que la catación es un método utilizado sistemáticamente para evaluar el aroma cuerpo y acidez que son las características organolépticas de la calidad de café.

En el cuadro 6 se muestra los resultados obtenidos en la evaluación promedio de 34 muestras y los más sobresalientes en la evaluación de catación con sus respectivas altitudes; como también se determinó la taza limpia o sucia que se estableció con los resultados de catación logrados.

Para la clasificación de la calidad de bebida del café en taza, mediante el análisis sensorial de las muestras de los productores de la Colonia Illampu, donde se evaluó en el aroma, limpieza, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, resabio, balance, y resumen de las muestras y determinó las características de taza.

Cuadro 6: Evaluación cuantitativa y de las características organolépticas del café de la Colonia Illampu del Cantón Rosario Entre Ríos.

Productores de zonas	Altitudes (m.s.n.m.)	Aroma (Limpieza)	Dulzura	Acidez	Cuerpo	Sabor	Resabio	Balance	Resumen	TOTAL SCORE Puntaje Total	Características de bebida de la taza
ZONA _A -1	1.000-1.200	4,63	4,33	4,88	4,79	4,50	4,54	4,54	4,58	72,79	taza sucia, guardado, astringente, áspero
ZONA _A -2	1.000-1.200	5,79	5,48	6,2	5,83	5,64	5,63	5,49	5,62	81,52	Buena acidez, cuerpo, aroma, dulce, consistente.
ZONA _B -1	1.300-1.550	4,44	3,81	4,75	4,25	4,31	4,06	4,06	4,31	70,00	áspero, astringente, taza sucia con granos partidos, enmohecidos
ZONA _B -2	1.300-1.550	5,70	5,37	6,1	5,73	5,43	5,43	5,43	5,43	80,60	balanceado, buena acidez, áspero

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos obtenidos en la Fase 2 (Laboratorio)

El cuadro 6 muestra los resultados de 2 zonas de la colonia Illampu con taza limpia y taza sucia. En la Zona_{A-1} de altitud 1.000-1.200 m.s.n.m., se observa que los resultados no fueron muy propicios respecto a la limpieza, aroma, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, resabio, balance, lo cual indica que no existe una buena consistencia en la calidad de taza lo que hace que se obtenga un resultado de **72,79** en el puntaje final, lo que determina una taza sucia con características de bebida de un sabor a moho, guardado, áspero, vinagre, amargo y astringente; lo que revela que la calidad de taza no es buena, debido a factores determinantes como ser mal manejo en el pre-beneficio (despulpadores con camisa rota, y mordeduras de granos que se fueron enmohecendo), beneficio, manejo agronómico y condiciones climáticas.

En las muestras obtenidas de la misma Zona_{A-2} (1.000 – 1.200 m.s.n.m.), con la misma altitud y con relación a taza limpia donde se obtuvieron datos con una buena acidez, buen cuerpo, y buena consistencia respecto a las características organolépticas y al puntaje que se promedió entre sus atributos de **81,52**; resaltando que obtuvo un buen cuerpo, alta acidez, buen balance y un sabor agradable lo cual determina una buena calidad de taza, con los resultados obtenidos de la misma zona lo cual determina un buen manejo, en el proceso de pre-beneficio y beneficiado.

De la misma forma para la zona_{B-1} con altitud de 1.300 -1550 m.s.n.m., existe una mala calidad respecto a la altitud porque si no existe un buen proceso de prebeneficiado, no existe una buena acidez, cuerpo ni aroma, y de esta forma no se halla una buena calidad de taza, ya que no depende del café, sino del manejo que se de, si el café no obtiene un buen pre-beneficiado (sobrefementado, mezcla con sink´as, verdes, etc.); y beneficiado y no hay buenas labores culturales (deshierbes, podas, control fitosanitario) también la calidad de bebida es determinante y mala. Como anteriormente este llega a obtener un puntaje de **70,00** puntos por sus atributos de: áspero, astringente, con granos partidos, enmohecidos y es notable que se obtuviera una taza sucia.

Según CECOCAFEN, (2.001), indica que el café debe ser enviado al beneficio, donde este debe presentar la mejor calidad posible, porque el proceso de beneficiado mantiene la calidad. También menciona que solo se puede obtener un

café de calidad de acuerdo a una buena selección de la variedad, siembra y manejo de la plantación lo cual contribuye a obtener un buen café de Calidad.

Para la misma zona_{B-2} de 1.300 -1.550 m.s.n.m., se observa también que al igual que la zona_{B-1} existe la calidad de bebida en taza buena, ya que se obtienen datos de 6,10 respecto a la acidez, lo que indica que este café es muy bueno con respecto a su acidez, con un buen cuerpo balanceado, y buena dulzura y las características de estos resultados obtenidos con **80,60** puntos en su puntaje final, representan un buen aroma, alta acidez y cuerpo bien balanceado, que determina una taza limpia. Así mismo Figueroa et. al., (2.000), indica que las propiedades organolépticas, aroma, cuerpo y acidez se acentúan a medida que se incrementa la altitud.

Así como taza sucia en las dos altitudes también en las mismas zonas presentan la taza limpia con sus características organolépticas muy representativas con resultados arriba de **80** puntos para ambas zonas como se observa en el cuadro 6.

En conclusión tanto en ambas zonas se puede determinar las características organolépticas pueden variar, no siempre puede dar resultados muy positivos, ya que estos no dependen del mismo café sino mas de su manejo agronómico en el lote y en el manejo post-cosecha. Los resultados obtenidos de los productores muestreados se identifican en el anexo N° 19 de las cataciones de las muestras.

Resultados con el análisis de factores de las características organolépticas.

Análisis de Factores Mediante Componentes Principales sobre la calidad sensorial de las características organolépticas de taza, se determino de acuerdo a los atributos y sus particularidades obtenidas de las muestras.

Cuadro 7: Valores propios y proporciones de varianza explicada del análisis de factores sobre las características organolépticas.

Factor	Factor 1	Factor 2
Valor Propio (λ_i)	7.49	0.149
Proporción explicada (%)	93.7	0.019
Proporción acumulada (%)	93.7	93.719

En el cuadro 7 se muestra el análisis de factores mediante componentes principales muestra que se necesitan dos ejes para explicar el 93.71% de la relación entre las variables originales, la información a partir de ahora se centra en la explicación de las variables organolépticas (aroma, cuerpo, acidez, balance, resabio, sabor, dulzura) en los dos primeros ejes factoriales.

Calidad sensorial. Se realizó por el método de componentes principales, de acuerdo a las muestras que fueron evaluadas respecto a la calidad sensorial de Aroma, acidez, cuerpo, dulzura, sabor, resabio y balance y son las siguientes:

Cuadro 8: Representación de las variables en los primeros dos ejes factoriales

Variable	Factor1	Factor2	Comunalidad
Aroma	-0.988	-0.068	0.98
Dulzura	-0.94	0.305	0.977
Acidez	-0.973	-0.13	0.964
Cuerpo	-0.978	0.018	0.956
Sabor	-0.963	-0.132	0.944
Resabio	-0.951	-0.02	0.905
Balance	-0.97	0.11	0.953
Resumen	-0.979	-0.073	0.965

En este cuadro 8 muestra que todas las variables se hallan bien representadas en el análisis factorial (comunalidades cercanas a 1), a su vez por los valores de la correlación de las variables con cada eje o factor se determina que todas las variables se hallan representadas en el primer factor, una mejor descripción se logra apreciar en la figura 9.

También el cuadro representa a cada factor que es un componente principal en los cuales se representa las características sensoriales de tazas limpias, con cuerpo y buen balance; esto determina que las características organolépticas de las muestras están bien definidas desde el aroma, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, resabio y balance; ya que cada una de estas determina la calidad de bebida y de café.

De acuerdo a los resultados obtenidos con 0,97 en el balance el cual no esta muy cercano de 1 el cual indica que existe una buena correlación con las otras variables de catación.

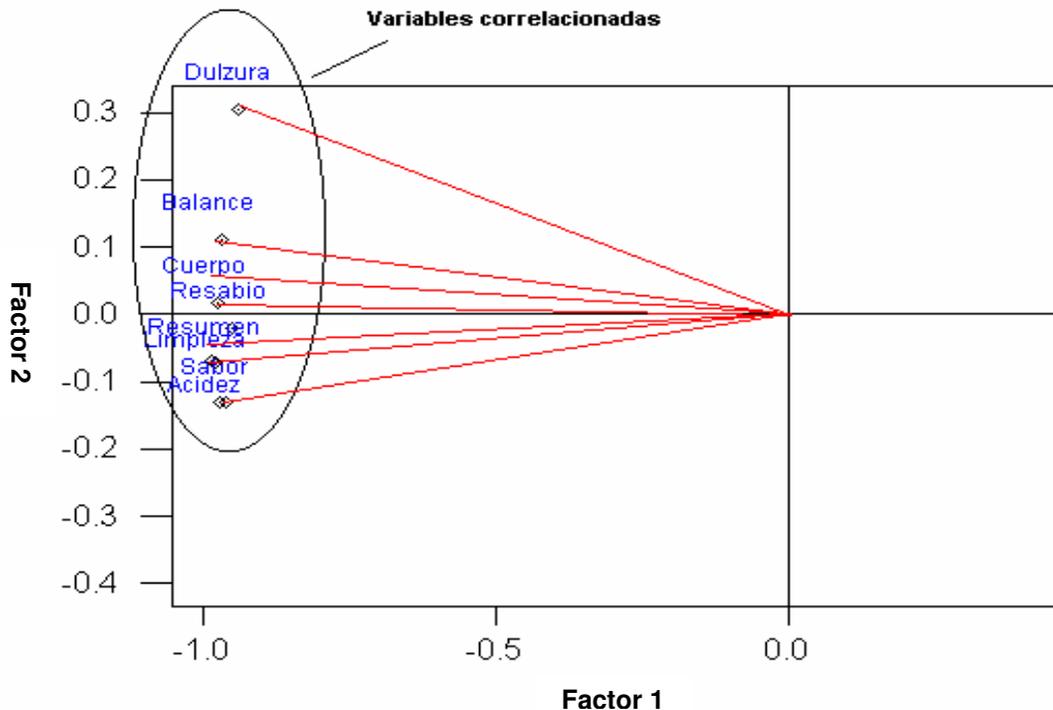


Figura N° 9: Grafica de las correlaciones con respecto a las características organolépticas.

La figura 9 de correlaciones, muestra que todas las variables se hallan en el mismo sentido, lo que indica que todas las variables se hallan correlacionadas positivamente, así a un aumento en el valor de una de las variables, también se traducirá en el aumento en el valor de las otras variables. Lo que indica que cada característica organoléptica esta bien diferenciada de acuerdo a la calidad de taza.

Esto significa que los perfiles sensoriales de limpieza, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, resabio y balance son muy significativos y presentan tendencia superiores a características organolépticas de la calidad de bebida de café y esta es reflejada claramente en la figura 9, que todas van correlacionadas entre si.

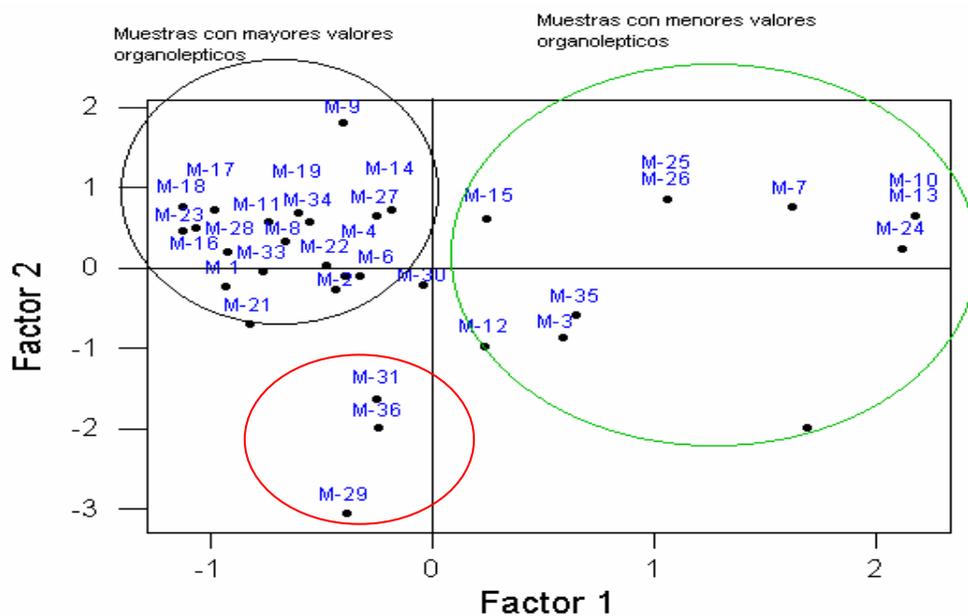
También esto indica que las muestras obtenidas tienden a ser buenos respecto a sus características organolépticas ya que no se aleja una de la otra, y se mantienen

juntas en un mismo sentido; por el mismo motivo que poseen buenos atributos respecto a sus características sensoriales.

Análisis del primer y segundo factor

De igual manera en la figura 9 se observa que existe mayor dulzura, balance cuerpo y resabio con respecto al aroma, sabor y acidez lo cual indica que son componentes que dan una buena calificación en el resultado ya que todas están correlacionadas a un solo sentido lo que indica que estas tienen un factor muy importante que los une por estar una más cerca de otra. Y no así de las que no tienen las mismas características sensoriales que no están presentes en los cuadrantes.

Según SCAA, (2.003), los valores que sirven para la calificación y categorización en el panel de evaluadores de la calidad de bebida de café. Esta figura 9 de correlaciones muestra que todas las variables son dependientes de sí mismas pero cada una llega a lo mismo y da como dato final la calificación y la calidad de taza.



Muestras en el primer y segundo eje factorial

Figura Nº 10: Nube de individuos (muestras de lotes de café) sobre el Primer y Segundo Eje Factorial

En la figura 10 en el lado izquierdo positivo muestra que una parte obtuvo resultados arriba de **80,60** hasta **81,52** lo que indica que estos están categorizados entre la

calidad de café. Y las muestras que están a la derecha en un círculo más grande son las muestras malas con resultados de **70,00** hasta **72,79** y no se acercan a un café de calidad, por que estos no tuvieron un buen manejo con relación a otros.

También existen muestras intermedias que se encuentran situadas en el círculo de la izquierda hacia abajo, las cuales mas se acercan a las muestras malas por no tener características buenas y presentar intensidades bajas con acidez, aroma, cuerpo o sea no están entre las características de café de bebida.

CECOCAFEN, (2.001), indica que en cosecha y beneficiados debe realizarse con un especial cuidado para mantener la calidad. Al respecto Viadez, (2.005), el café de altura de 1400 a 1800 dieron resultados de 79% de puntuación siendo calificados como café de buena calidad en sabor, descritos como sabores dulces a cítricos y a frutas secas y así demostrando que la calidad del sabor en conjunto de la bebida es dulce, mismo que determina la calidad de una buena bebida de alta calidad.

Individuos según altitud

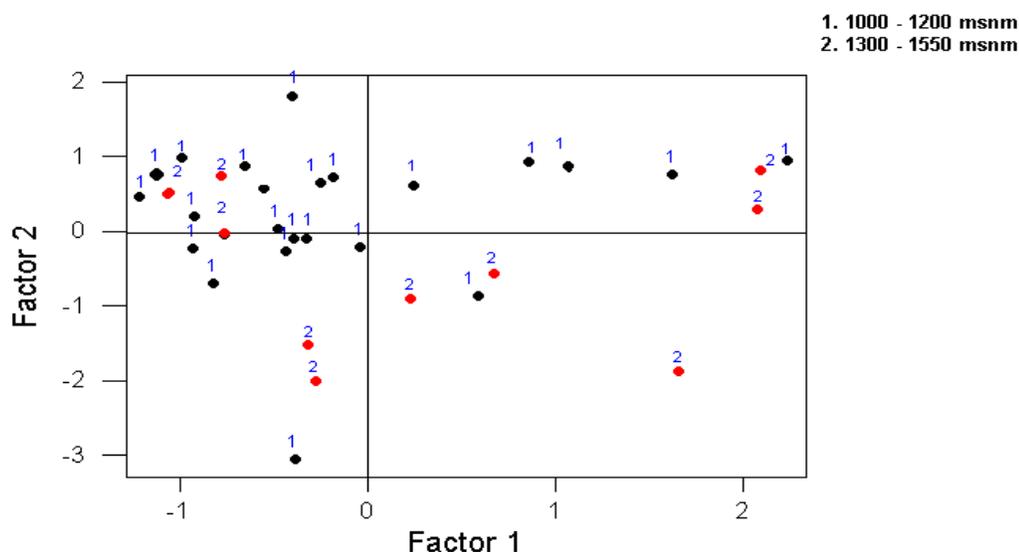


Figura N° 11: Muestras de café en el primer y segundo eje factorial según altitud

Como se observa en la figura 11, no se muestra una tendencia definida de que la altitud se relaciona con la mayor calidad, se puede observar que las muestras con mayores puntajes de calidad, pertenecen a ambas altitudes de 1000 -1200 y 1.300 -

1550 m.s.n.m, al igual que las muestras de menor calidad se distribuyen en las dos altitudes, y no se llega a ver una tendencia muy significativa respecto a la altitud.

Para este análisis que corresponde a la altitud con la calidad, el cual da como resultado una interacción no muy definida, porque tanto en la primera como segunda altitud existen datos no muy alejados de su distribución con calidad y la altitud.

Al respecto Viadez, (2.005), indica que en los datos que obtenidos se diferencian con exactitud con relación a la altitud de 1400 – 1800 m.s.n.m., y se agrupan en una región caracterizada en sus componentes. Y con la altitud de 1000 – 1400 m.s.n.m., presenta menores valoraciones de contenido de sabor, acidez y cuerpo, por lo que se dice que en las altitudes de trabajo no existen variaciones significativas.

Soleibe et al., (2005), indica que los taceos siempre resultan ser evaluaciones subjetivas pero en general se coincide en que los cafés Yungueños cultivados por encima de los 1.200 metros de altura, bien procesados, con tuestes y molienda especiales pueden obtener puntajes altos (mas de 80).

Características de la calidad de bebida en taza

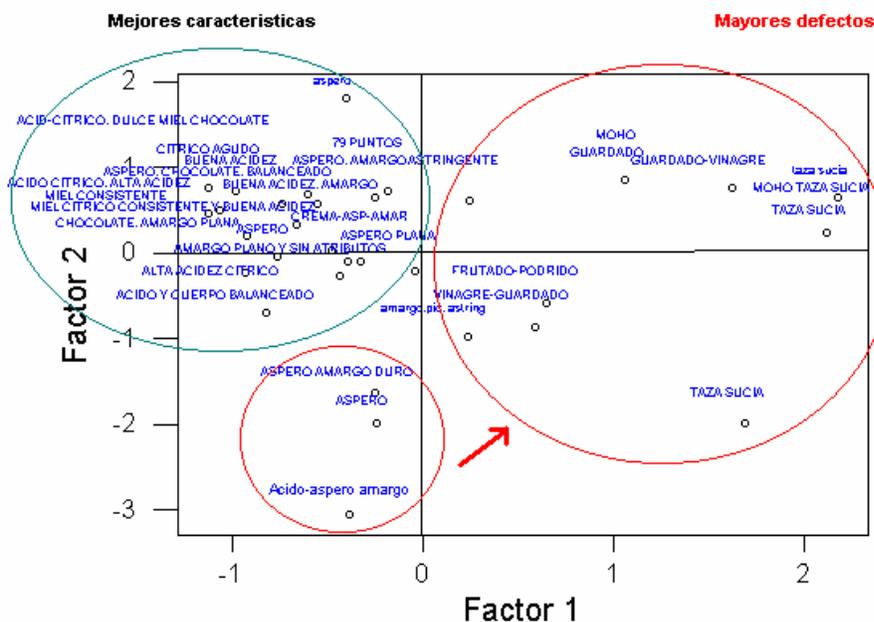


Figura Nº 12: Características cualitativas (Variables suplementarias) en el primer y segundo eje factorial y Agrupamiento de acuerdo a las características cualitativas en el Primer y Segundo Eje Factorial

En la figura 12 se puede observar que aparte de obtener menores puntajes organolépticos y sus atributos de cada muestra estos fueron observados por defectos

o características negativas como ser la presencia de moho, sabor frutado podrido, vinagre guardado lo que determina una taza sucia. Estas características influyeron en la calificación que se les dio a dichas muestras en los atributos de calidad.

En el cual no se observa muchas variaciones en el círculo del cuadrante positivo donde presenta las mejores características las que determinan la calidad de taza con una buena acidez, cuerpo, dulzura, aroma, balance; donde se muestran los sabores a miel y chocolate, otros sin atributos marcados (diferentes características que dan como resultado la calidad de café). En el cuadrante de abajo en el otro círculo se encuentran las características intermedias que más están inclinadas a la que contiene mayores defectos y son de taza sucia.

En el último cuadrante a la derecha en el círculo están las muestras que tuvieron mayores defectos con relación al primer cuadrante donde se determinó la taza sucia con características de sabor a moho, agrio, podrido, guardado y vinagre. Lo cual da a conocer que estas están más establecidas por una taza sucia y no a una buena calidad de café.

Banks, et al., (1.999), con respecto a los términos que son utilizados en la terminología del catador indica que todo café de un buen gusto se puede detectar en el mismo, o escoger un café en el que el sabor no sea el adecuado y este compararlo con un buen café para ver donde están las diferencias de su identidad básica. Soleibe et al., (2.005), indica que las diferentes características sensoriales al cual se le da una puntuación las cuales son: acidez, balance, cuerpo, dulzura, impresión global, resabio, sabor, aroma.

5.6. Altitud.

La altitud no influencia como variable, por ser un parámetro evaluado y determinado por rangos ya establecidos en diferentes zonas de estudio, ya que tiene niveles muy significativos entre las altitudes determinadas, y para el estudio de investigación se toma en cuenta por influenciar en la mayoría de las variables estudiadas como ser la cosecha y el prebeneficio, tiempo de fermentación, la evaluación organoléptica de la calidad de taza respecto a la altitud.

6. CONCLUSIONES

- ❖ Con respecto a los factores ambientales, labores culturales, variedad y el tipo de proceso realizado, influyen en la calidad de bebida en taza, ya que los factores ambientales (cambios climáticos como precipitación pluvial, bajas temperaturas, etc.), afectan a la calidad por ser factores que determinan el tiempo de fermentación y el manejo adecuado al cultivo de café. El cual es reflejado en los resultados obtenidos de las muestras recolectadas.
- ❖ El proceso de cosecha selectiva, tiene gran importancia por ser una actividad muy importante la recolección de los granos maduros, el cual no se mezcla entre frutos, verdes, e inmaduros (sink´as, verdes) y frutos sobrefermentados (K´olos), porque dañan la calidad del análisis organoléptico, la recolección de frutos maduros es un factor muy importante en la evaluación.
- ❖ La calidad del despulpado depende del estado de la despulpadora a utilizarse debido a que se encontró despulpadoras con la camisa rota, sucia y con piezas incompletas lo que influye en la calidad de la taza.
- ❖ En el secado debe ser homogéneo para obtener resultados óptimos en relación a la calidad de taza hasta adquirir humedades de 10 a 12 %, lo cual es muy bueno para su almacenamiento y evaluación. Las muestras deben estar bien almacenadas en ambientes ventilados, con aireación y tratar de que estos no se encuentren con otros insumos guardados (alimentos, combustible, plaguicidas, etc.) y que no estén en el suelo, porque el café es un producto que fácilmente puede absorber otros olores por ser higroscópico.
- ❖ Al igual el tiempo de fermentación, varía respecto a la altitud, y al no existir buenas condiciones climáticas favorables que retrasan o alteran variaciones con las horas de fermentado, y el proceso no se completa totalmente para lavarlo, si se llega a interrumpir el proceso de fermentado esta no se cumple y daña en la calidad de taza, dando un sabor a vinagre o agrio.
- ❖ Tener un buen lavado a tiempo para que no se sobrefermenten los granos de café, y no continuar con el proceso de fermentación en el grano porque daña y

da un mal aspecto al café, de igual forma lavar con agua cristalina que no tenga ningún tipo de olor o color.

- ❖ El tiempo de fermentación con diferentes periodos de 15 horas para 1.000 a 1.200 m.s.n.m. y de 19 horas para 1.300 a 1.550 m.s.n.m., es notable que varía con los resultados obtenidos lo cual indican que a mayor altura mayor tiempo de fermentación y a menor altura menor tiempo de fermentación lo que se cumple, también varía de acuerdo a los factores climáticos que se tenga; o aumenta o disminuye en diferentes altitudes. Donde no se puede intervenir con la presencia de fenómenos naturales.
- ❖ El porcentaje de defectos influye bastante en la calidad de taza, por un alto contenido de defectos, por incidencia de plagas como la broca del café (*Hyphotenemus hampei*) y enfermedades como roya (*Hemileia vastratix*), ojo de gallo (*Mycena citricolor*) y también las herramientas de trabajo no muy adecuadas en mal estado sin ningún mantenimiento (despulpadores con camisa rota, sin lavar) que afectan a la calidad para la comercialización y catación.
- ❖ La clasificación física del tamaño de grano de la colonia Illampu se encuentra con 75.55% de café primera encontrándose en el gado "I" según las normas de evaluación de café, y un 23,55 % de café segunda que también es catalogado como bueno por los mercados y un porcentaje muy bajo de 1% respecto al café descarte que se obtiene en el tamaño de grano, y al manejo que se da una cantidad mínima de defectos, concluyendo que la región cuenta con un buen café para su exportación.
- ❖ Al elaborar el análisis de las características organolépticas de aroma, cuerpo, acidez, están íntimamente relacionadas con lo que es la dulzura, resabio, balance lo que da lugar a una buena combinación para la calidad de bebida de café. Tanto el Aroma el cuerpo y la acidez son características muy dominantes en la calidad de bebida, porque si una de estas características sensoriales no es buena, dañaría la calidad de café bajando el puntaje que se le da cuando se realiza las evaluaciones organolépticas.

- ❖ El café de la Colonia Illampu, presenta un alto contenido de acidez con respecto a la altitud de 1.000 - 1.200 m.s.n.m., con un puntaje de **81,52** que esta en los parámetros de un café de buena calidad y esta entre los cafes especiales. Ya que los cafés buenos y muy agradables son los que presentan bastante acidez y son los mas requeridos por el consumidor.
- ❖ Al hacer comparaciones respecto a la altitud y la calidad de café se tiene resultados óptimos como no muy esperados debido a diferentes factores climáticos que se presentaron, ya que no se controlan ni previenen en los cultivos in situ, como también el manejo de herramientas utilizadas, y el manejo agronómico en los cultivos de café.
- ❖ Entre las altitudes de 1.000 - 1.200 m.s.n.m. se comprende también que se tiene café de buena y de mala calidad, esto respecto al manejo que se da en el pre-beneficiado o en el manejo del cultivo en el lote, donde existe causas para que los cafés obtengan un puntaje aceptable; como no aceptables el no hacer el mantenimiento al cultivo y las labores culturales que requiere y factores climáticos que afectan a la calidad como en el mismo pre-beneficiado.
- ❖ También para 1.300 - 1.550 m.s.n.m., existe la calidad de taza sucia como la limpia ya que no solo esta determinada respecto a la altura, si se da referencia al café de altura de mayor calidad, también puede existir mala calidad si no existe buen manejo, en el beneficiado y factores climáticos no favorables para la fermentación y secado para la calidad de taza.
- ❖ Tanto en ambas zonas se puede determinar las características organolépticas pueden variar, no siempre dando resultados positivos, por no depender del mismo café sino del manejo agronómico en el lote y en el manejo post-cosecha.
- ❖ El café que ofrece la provincia Caranavi es de buena calidad y bastante acogida por mercados internacionales, la Colonia Illampu, alcanza un café de buena calidad, solo que mejorando el manejo más adecuado, en relación a sus labores culturales, cosecha selectiva, buen pre-beneficiado, logran alcanzar las exigencias de calidad demandadas por los mercados nacionales e internacionales con respecto a su calidad de taza.

7. RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se da las siguientes recomendaciones:

- ❖ Se recomienda realizar trabajos que comparen la calidad de grano de café en beneficiado húmedo comparado con beneficiado seco, para así de esta forma determinar cual es la calidad de bebida entre ambos procesos.
- ❖ También que se utilice el equipo apropiado para su manejo como ser medidores de humedad para así de esta manera no se cometan errores en el momento de almacenado, ya que si el café es guardado a porcentajes mayores a 12% el café se daña en calidad haciendo que esta se enmohezca o adquiera un sabor a podrido y a la vez presente el hongo que ocasiona la Ocratoxina, que daña la calidad y así mismo la evaluación en taza.
- ❖ Se debe realizar trabajos relacionados con la calidad de café respecto al manejo agronómico que se tiene, ya que influencia bastante en la calidad de café. Como optar por recibir mas capacitación en el manejo integrado de los cafetales y sus requerimientos nutricionales de las plantas.
- ❖ Realizar trabajos comparando variedades de café, tipos de fermentaderos, tipos de despulpadores, respecto a la calidad y así determinar la influencia importante que tienen estas sobre el grano y la calidad de taza.
- ❖ Brindar mayor apoyo y concientización a la producción cafetalera sobre el manejo, debido a que genera interesantes ingresos económicos.

8. LITERATURA CITADA

- BANKS, M. ATKINSON, C. McFANDDEN C, (1.999). La Gran Enciclopedia del Café. Editorial Hymosa-Grupo Editorial Edipresse. Primera Edición. España. P. 84-115
- BENOIT, B. R., (1.999). Desafíos de la Caficultora en Centroamérica. Primera Edición. Editorial Agroame//CA. Costa Rica. Pp 496.
- BOOT, Willem, (2.003), Segunda Competencia de Cafés Especiales de Bolivia, Coroico, La Paz – Bolivia.
- CARVALHO, V. D., (1.997), Factores Que afectan a Qualidade do café, Editorial EPAMIG, Minas Gerais – Brasil.
- CASTELLON, A. (1.992). El cultivo de Café en Santa Cruz, Manual de Recomendaciones. Centro de Investigación Agrícola Tropical. Primera Edición. Santa Cruz – Bolivia. Pg. 188.
- CASTAÑEDA, P. E., (2.000). El ABC del Café. Cultivando Calidad. Primera Edición. Editorial TECNATROP S.R.L.. Lima Perú. Pg. 177.
- CASTAÑEDA, P. E., (2.004). Bases Potenciales: “De la Chacra cafetalera diversificada y amigable con el medio ambiente”. Primera Edición. Editorial TECNATROP S.R.L.. Lima Perú. Pg. 187.
- CASTAÑEDA, P. E., (1.997). Manual Técnico Cafetalero. Primera Edición. Editorial TECNATROP S.R.L. Perú. Pg. 162.
- CECOCAFEN (Central de Cooperativas Cafetalera del Norte R.L. (2.001), Harvest Time. El Manifiesto de los Catadores. Pp. 54-67.
- CENTRO DE PREPARACION DEL CAFÉ, (1.998), Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia. Edición Escala, Santa Fe. Bogota D.C. Colombia.
- CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/OMC, (2.002), Café Guía del Exportador. Desarrollo de Productor y mercados. Ginebra – Suiza.

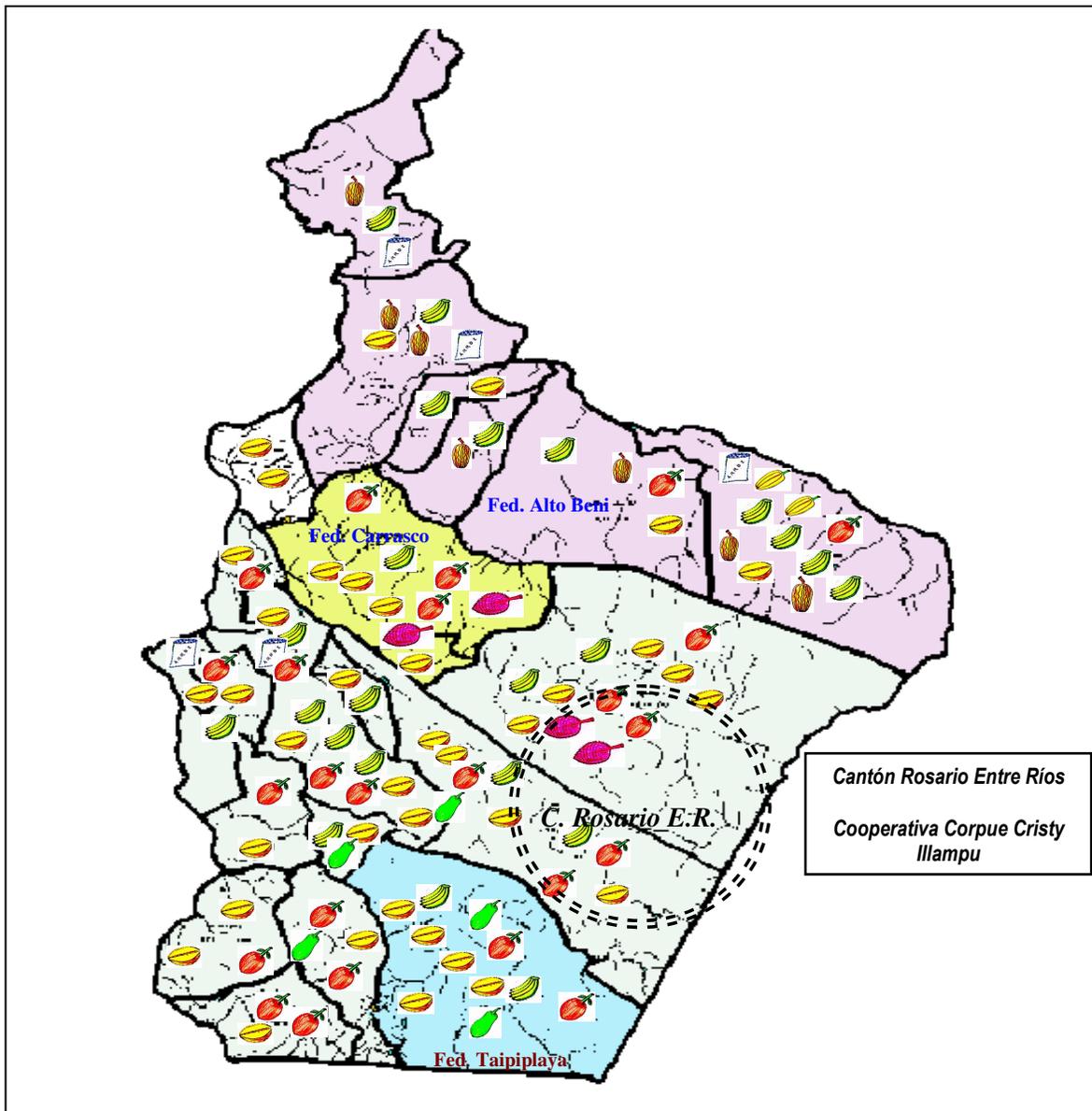
- CENICAFE, (1.992). Avances Técnicos, El sombrero en los Cafetales protege los suelos de la Erosión N° 177.
- COBOLCA, Comité Boliviano del Café, (1.998), Política Cafetalera Nacional, Edición Cobolca, La Paz – Bolivia, pp 2,3.
- FECAFEB, (Federación de Caficultores Exportadores de Bolivia), (2.003). Zonificación y Tipificación de la Calidad del Café, de las (Organizaciones económicas campesinas) OECA's en la Provincia Caranavi. Proyecto de Café Orgánico C-23. La Paz – Bolivia. Pp. 03-16.
- FISCHERSWORRING H. B, ROBKAMP R. R., (2.001). Guía para la Caficultora Ecológica. Publicado por el Desarrollo Alternativo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Impreso en Popayán. Lima – Perú. p. 120-153.
- FIGUEROA, S., P., (2.000), Influencia de la Variedad y de la Características Organolépticas y Físicas del Café, XIX Simposio de la Caficultora Latinoamérica, ICAFE-PROMECAFE, San José – Costa Rica.
- FOOD SCIENCE Y NORMAN, N., (1.993), Industria Alimenticia, Edición Stagnito Publishing volumen N° 5, Nortbrook – USA, pp 48 – 50.
- HARTMANN, (2003) Como cultivar café en Costa Rica. La Finca Hartmann Consultado el 20 de marzo de 2006. Disponible en:
[http://www.fincahartmann.com/ Contact Us! Last Updated: 20 April 2003](http://www.fincahartmann.com/ContactUs!LastUpdated:20April2003)
- IICA, (1.993). Proyecto: La producción de Café en Bolivia y sus Perspectivas. (Documento de trabajo del equipo multidisciplinario). 1993. La Paz. Bolivia. CIDAB-IICA.
- IBCE, (Instituto Boliviano de Comercio Exterior), (2.003), Comercio Mundial de Productos Orgánicos. Asociación de Cafes Especiales de Bolivia (ACEB); Cafes Especial de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 2003 Consultado el 15 de enero de 2006. Disponible en: <http://ibbce.org.bo/ComExt/comex121htm>.

- IBNORCA, Instituto Nacional de Normalización de la Calidad, (2.001), Norma Boliviana 315 002, Estimulantes – Café – Café verde en Grano Clasificación, La Paz – Bolivia.
- JALDIN, D. Dennis, (2.001), Guía de laboratorio de control de calidad del café, Café & Calidad, La Paz – Bolivia.
- KATZEFF CEO, P. (2.001). El Manifiesto de los catadores. Primera Edición. California USA. Pp 83.
- LUGONES M. G, (1.997). Influencia de las diferentes altitudes de producción del café, en la calidad y características en taza, en los Yungas de La Paz. Tesis de grado. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. pp. 89.
- MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACIÓN, (1.999). Zonificación y Agro ecológica y Propuesta Técnica del Plan de Uso del Suelo de la Región Amazónica del Departamento de La Paz. Convenio ATN/SF-4104-BOEurosonconsult/Consultores Galindo Ltda.
- NORMAN, N. y FOOD SCIENCE, (1.993), Industria Alimenticia. Edición Stagnito. Publishing Volumen Nº 5 Nortbrooc-USA, Pp 48-50.
- NOSTI, N. J. (1.998). Cacao y Café. Edición Revolucionaria, Según Edición. Editorial Instituto del Libro.
- O.I.C. Organización Internacional del Café, (2.002), Coffee Statistics, Edición anual, London – England.
- PEREZ, L. E. (2.006), Elaborado con base en imagen LANSAT e INE. Municipio de Caranavi.
- PORTAL AGRARIO, (2.002), Café. Cultivo de Importancia Nacional. Ministerio de Agricultura. Perú. Consultado el 10 de enero 2005. Disponible en: <http://www.portalagrario.gob.pe/cafe.shtm/H5>
- PROYECTO CAFÉ ORGÁNICO & FECAFEB, (2.001). Zonificación y Tipificación de la Calidad del Café, de las OECA'S en la Provincia Caranavi. C- 23.

- PUERTA, Q. G. I., 2.000, Influencia de Granos de Café Cosechados Verdes en la Calidad Física y Organoléptica de la Bebida, Ediciones Revista del Centro Nacional de Investigación de Café CENICAFE, volumen 51 N° 2 Chinchina - Caldas – Colombia.
- QUIROGA, J. (1.999). Bolivia un mundo de potencialidades Atlas estadístico de Municipios. Bolivia
- SCHULLER, P. S. (2.003). La Problemática Fitosanitaria del Cultivo del Cafeto en el Perú. Primera Edición. Editorial Agri Terra. Fos – Bélgica y AGRITERRA – Holanda. Pg. 147
- SCAA, *Specyalty Coffee Asociation América*, (2.000), Clasificación de Defectos del Café, Edición **scaa**, California – USA.
- SOUZA, M. M., (2.001), A Qualidade no Segmento de Cafés Especiaes, Sau Paulo – Brasil.
- SOLEIBE A. F, & TORO E. J, (2.005), Guía Técnica del Productor Café MOJSA. Programa de Desarrollo Humano y Reactivación Económica en los Yungas. La Paz – Bolivia. Pp 31-37
- TORREZ, N. (2.005). Evaluación de los Factores que afectan la calidad de café en Post-Cosecha en la región de Apolo. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz Bolivia. 119 p.
- VIADEZ, (2.005). Influencia Del contenido de Polifenolxidasa en la Calidad del Café (*Coffea arabica* L.) en la Provincia de Caranavi. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia. 106 p.
- VARELA M., (1.998). Análisis Multivariado de Datos. Aplicación a las Ciencias Agrícolas. Ediciones INCA. La Habana Cuba, pp 56 .
- ZAPATA, B. C., (2.000), Manual del café, Santa Cruz – Bolivia. Pp. 2-14

ANEXO

Anexo N° 1



PRODUCCION AGRICOLA

REPUBLICA DE BOLIVIA
DEPARTAMENTO DE LA PAZ
PROVINCIA DE CARANAVI

HONORABLE ALCALDIA
MUNICIPAL DE CARANAVI

AJUSTE DEL PLAN DE DESARROLLO
MUNICIPAL 2002 - 2006
IBIS CONSULTORES SRL
2001

REFERENCIAS

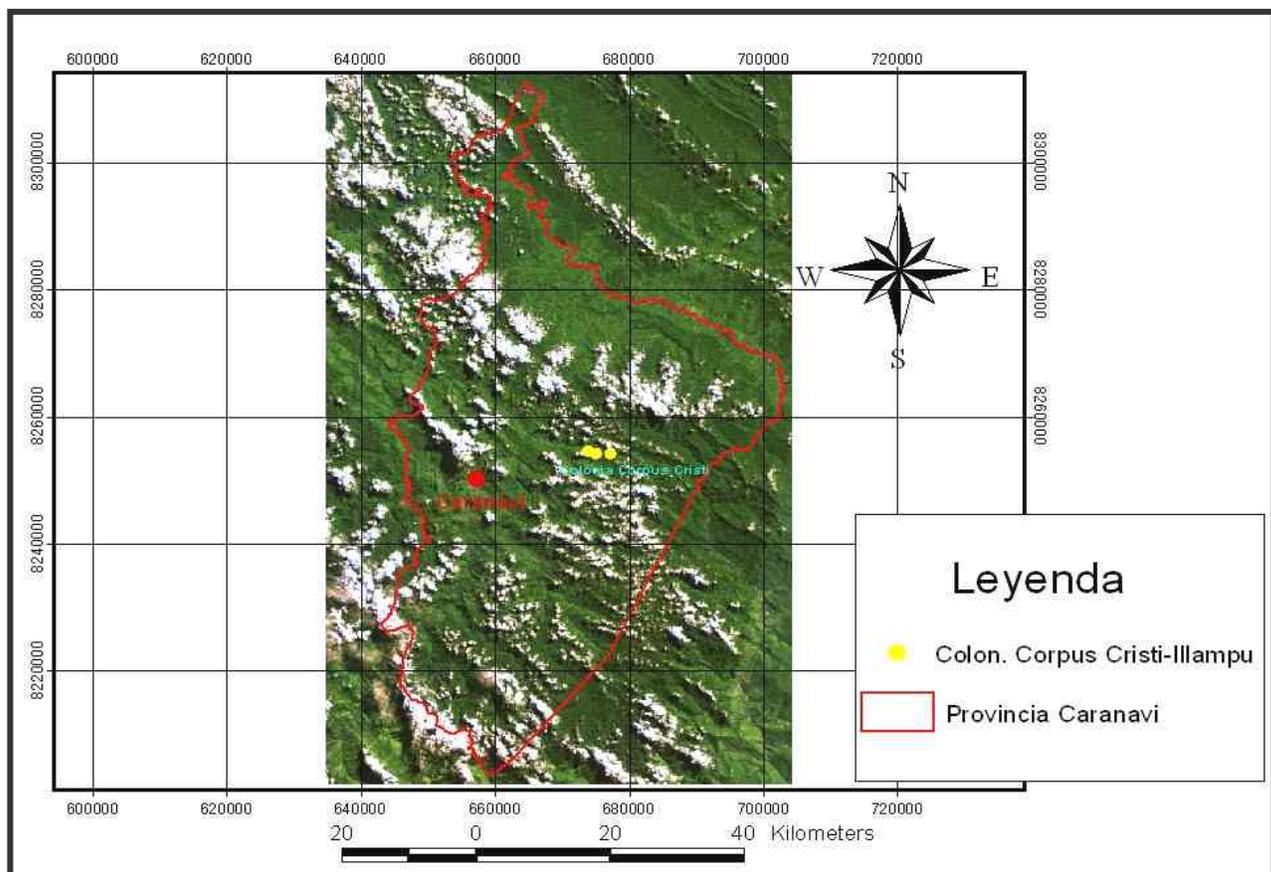
- | | | | |
|---|----------|---|---------|
|  | CITRICOS |  | PAPAYA |
|  | PALTA |  | CACAO |
|  | CAFÉ |  | ACHIOTE |
|  | BANANO |  | ARROZ |

Fuente: Elaboración propia IBIS Consultores SRL. - Diagnóstico 2001

Mapa de la Provincia Caranavi con las Referencias de la Producción Agrícola

Fuente: IBIS, CONSULTORES SRL. 2001 Consultores SRL Ajuste del Plan de Desarrollo Municipal 2002-2006

Anexo N° 2

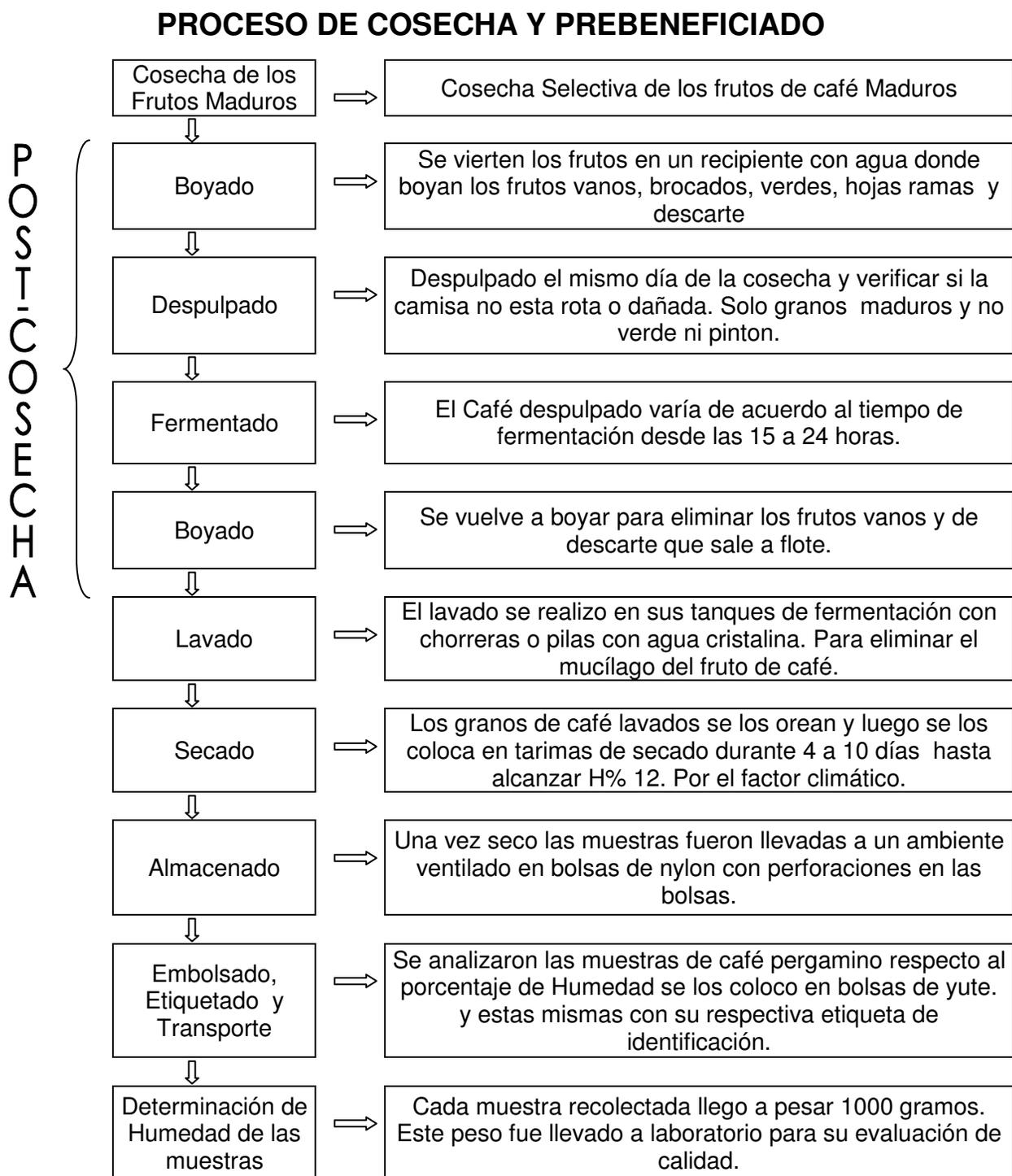


Ubicación de la Colonia Corpus cristy – Ilampu Ltda.

Fuente: pag. WEB Google Earth LANSAT, Perez, 2006

Anexo N° 3

Esquema explicatorio de la secuencia del trabajo de estudio realizado



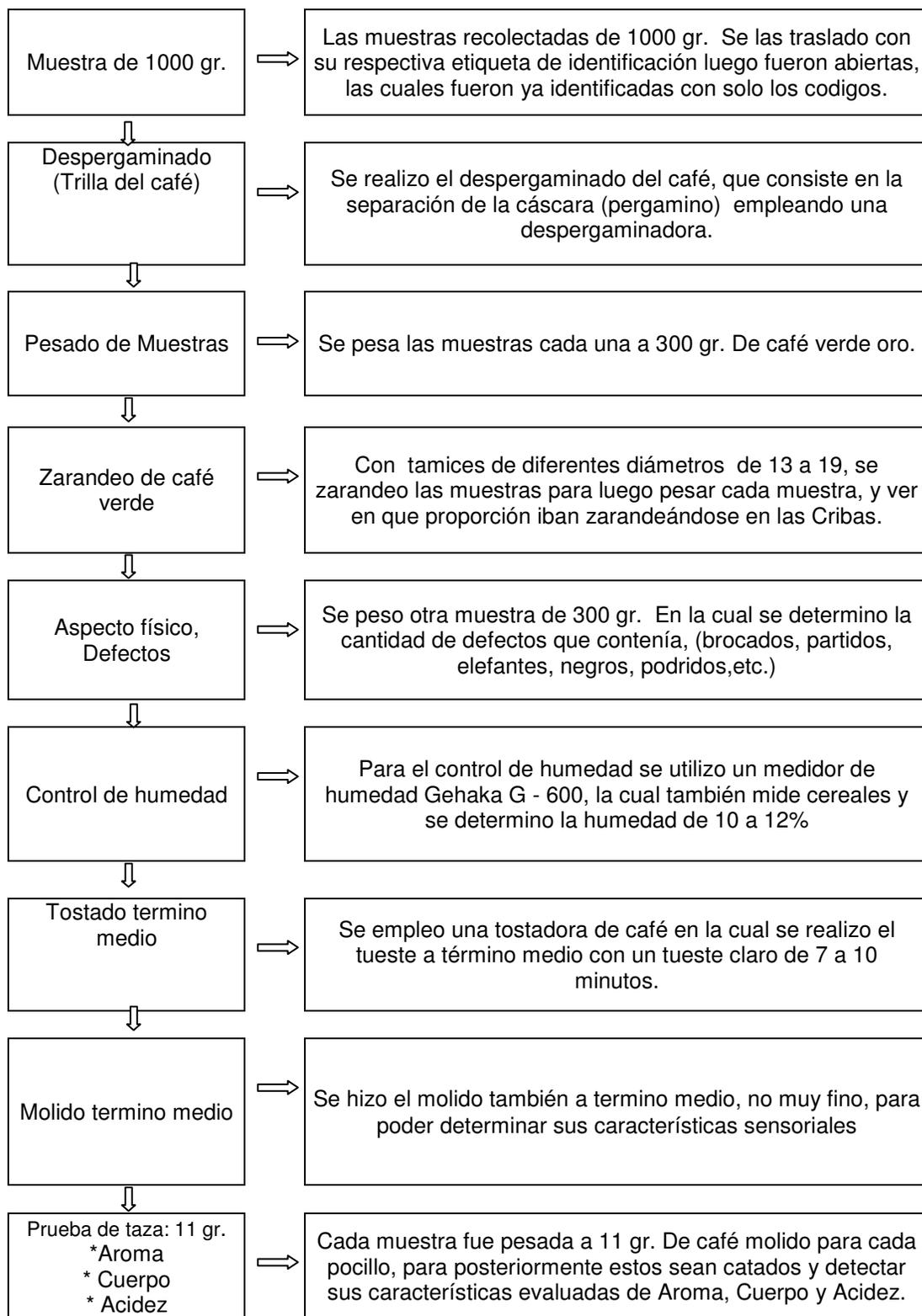
Fuente: Elaboración propia en base a la fase 1 del trabajo de campo.

Anexo N° 4

Esquema explicatorio de la secuencia del trabajo de estudio realizado

PROCESO DE CATACIÓN EN LABORATORIO

L
A
B
O
R
A
T
O
R
I
O



Fuente: Elaboración propia en base a la fase 2 del trabajo de laboratorio.

Anexo Nº 5



Muestras de café preparadas para las cataciones.



Izquierda medición de humedades de las muestras; derecha medidor de humedad Gehaka G 600

Anexo Nº 6

Esquema del protocolo de catación

Evaluación del aroma del café

Formato de Catación y Evaluación						
Fecha: _____	Hora: _____	Método: <u> </u> A Siegas <u> </u> Abierto				
Iniciales del Catador: _____		Propósito de la Catación: _____				
Tipo de Café / Región: _____						
Tabulación: 1 a 10 (10 = perfecto / 9 = excelente / 8 = muy bueno / 7 = bueno / 6 = normal / 5 = mediocre / 4 = no bueno / 3 = mal / 2 = muy mal / 1 = horrible)						
	1	2	3	4	5	6
Descripción						
Fragancia						
Aroma						
Cuerpo						
Acidez						
Sabor						
Resabio						
Compensación (-5 to +5)						
Agrega 50	+50	+50	+50	+50	+50	+50
Tabulación Total						
<small>≥95 = muy excepcional, 90 - 94 = excepcional, 85 - 89 = muy bueno, 80 - 84 = bueno, 75 - 79 = normal, 70 - 74 = pobre, <70 = defectuoso</small>						
Adivina el Nombre						
Resultado						

<http://www.bootcoffee.com>

Anexo Nº 7

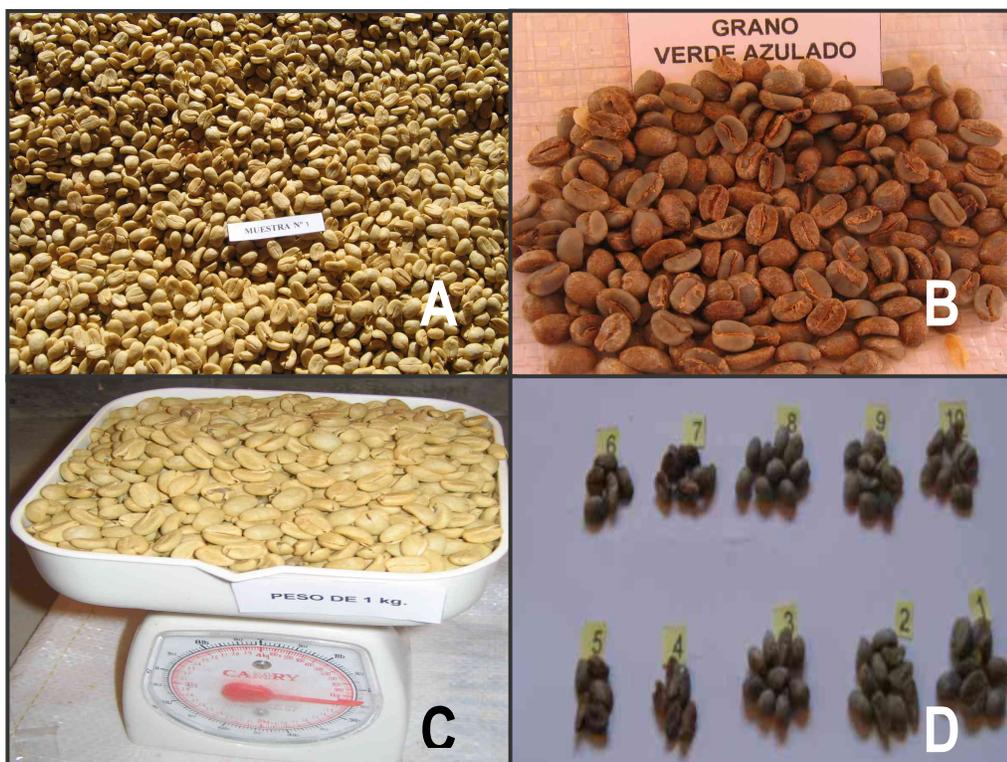


Zona Cafetalera de los Yungas



Cosecha selectiva de los frutos maduros de un productor Variedad Typica.

Anexo N° 8



A- Muestra de Café Pergamino **B** – Muestra de café Verde Oro; **C** – Peso de 1 Kg de Muestra de Café Pergamino; **D** – Muestras de café con defectos.



Muestras de café pergamino recolectadas.

Anexo Nº 9

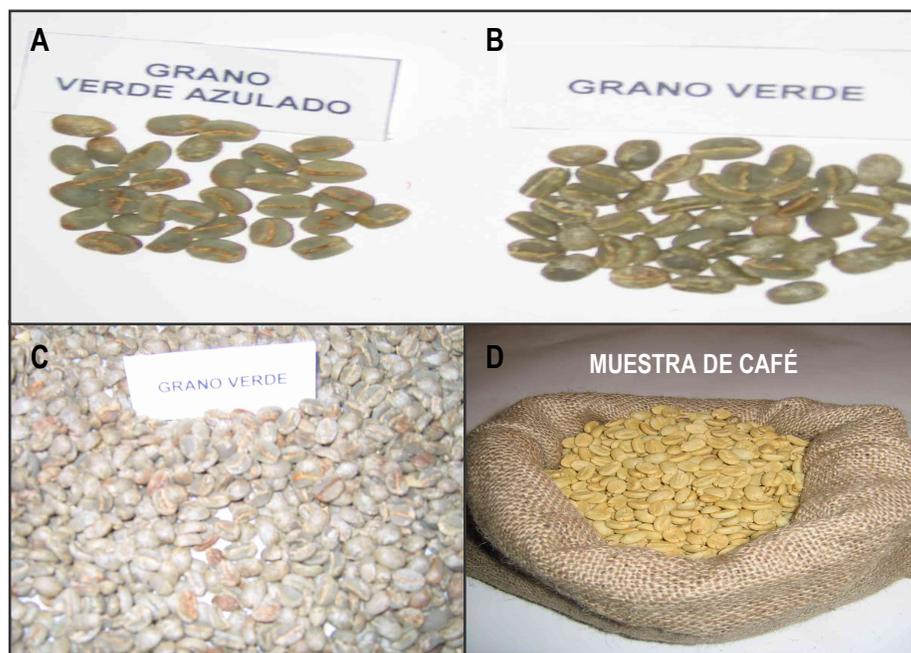


1. Floración del Cafetal ; **2.** Frutos de café de la Variedad Typica ; **3.** Frutos de café de la Variedad Catuai Amarillo; **4.** Granos Cosechados de café de dos Variedades; **5.** Granos en Proceso de Selección de granos sink´as verdes

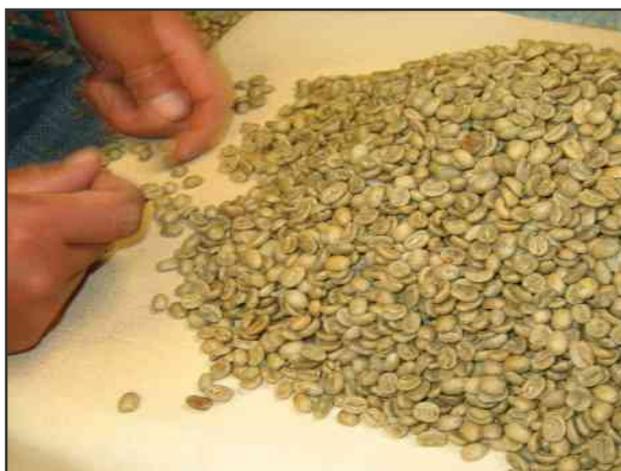


1. Proceso de Boyado; **2.** Café Boyado; **3.** Fermentado de Café; **4.** Lavado de café; **5.** Café mote u oreado.

Anexo N° 10



Muestras de café trillados A – Muestra de café color verde azulado ; B – Muestra de café color verde C – Muestra de café color verde pero con defectos; D – Muestra de grano pergamino.



Selección manual de los defectos físicos del café verde oro.

ANEXO Nº 11



Muestras de café verde oro hasta café tostado



Proceso del café desde la floración hasta el proceso final que es el café listo para consumirlo.

Fuente: © 2003 <http://www.fincahartmann.com/> Contact Us! Last Updated: 20 April 2003

ANEXO Nº 12

TIPOS DE CAFÉ EN BOLIVIA CLASIFICACIÓN POR ALTITUD

TIPO	CARACTERISTICAS
<p>Strictly Hard Bean (S.II.B.)</p> <p>Procedencia: Caranavi (S. Taypliplaya)</p> <p>Altitud; 1200 a 1700 m.s.n.m.</p> <p>Precipitación Pluvial: Humedad y Seca bien definidas</p> <p>Maduración: Tardía</p>	<p>Grano caracterizado por su dureza física.</p> <p>Fisura cerrada, como en todos los H.B.</p> <p>En la taza, alta acidez, buen cuerpo y buen aroma. Estrictamente de altura.</p>
<p>Good Hard Bean (G.H.B.)</p> <p>Procedencia: Nor Yungas, Caranavi</p> <p>Altitud; 1200 a 1700 m.s.n.m.</p> <p>Precipitación Pluvial Húmeda y Seca bien definidas</p> <p>Maduración: Tardía</p>	<p>Grano caracterizado por su dureza física.</p> <p>Fisura cerrada, como en todos los H.B. en la taza marcada acidez y buen cuerpo. Algunos con excelente aroma tipo Fancy.</p>
<p>Hard Bean (H.B.)</p> <p>Procedencia: Sud Yungas, Chulumani</p> <p>Altitud; 800 a 1200 m.s.n.m.</p> <p>Precipitación Pluvial Húmeda y Seca bien definidas</p> <p>Maduración: Temprana y seca</p>	<p>Grano tipo duro, con licor de muy buenas características.</p> <p>De buen cuerpo y aroma</p> <p>Acidez inferior a los interiores.</p>
<p>Medium Hard Bean (M.H.B.)</p> <p>Procedencia: Santa Cruz, Tohomonoco</p> <p>Altitud; 400 a 800 m.s.n.m.</p> <p>Precipitación Pluvial Húmeda y Seca bien definidas</p> <p>Maduración: Media</p>	<p>Grano de dureza media, con taza de median acidez, cuerpo y aroma. El MHB de Santa Cruz se caracteriza por su sabor Grass (vedoso)</p>

Fuente: Asociación Nacional de Exportadores de Café (ANDEC), La Paz – Bolivia (2.001)

Anexo Nº 13

DEFECTOS DEL CAFÉ

Defectos que afectan la calidad de Café.



Cristalizado. Grano de color gris azulado frágil y quebradizo.

Causas. Altas temperatura en el secado (más de 55°C).



Negro Total o Parcial. Grano con coloración del pardo al negro. Encogido. Arrugado. Cara plana hundida. Hendidura muy abierta.

Causas. Falta de agua durante el desarrollo del fruto. Fermentaciones prolongadas. Cerezas recogidas del suelo. Malos secados o rehumedecimientos. Sobre fermentación por mohos y posterior secado.



Mohoso y Cardenillo. Grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo.

Causas. Fermentaciones prolongadas. Interrupciones largas del proceso de secado. Almacenamiento o transporte húmedo del producto.



Decolorado Reposado. Grano con alteraciones en su color normal.

Causas. Almacenamiento prolongado. Malas condiciones de almacenamiento.



<p>Aplastado. Grano aplastado con fracturas parciales.</p> <p>Causas. Pisar el café durante el proceso de secado. Trilla de café húmedo.</p>	<p>Decolorado Sobresecado. Grano de color ámbar o ligeramente amarillento.</p> <p>Causas. Demasiado tiempo en el secado.</p>
--	--



<p>Decolorado Ámbar o Mantequilla. Grano de color amarillo o transparente.</p> <p>Causas. Problemas de nutrientes en el suelo. Falta de hierro en el suelo.</p>	<p>Mordido o Cortado. Grano con herida o cortada. Oxidado. Mordido en el despulpado.</p> <p>Causas: Problemas con la despulpadora, camisa dañada o rota.</p>
---	--



PICADO POR INSECTOS



DECOLORADO VETEADO

Picado por insectos Granos con pequeños orificios producidos por insectos como el gorgojo y la broca. General sabor ligeramente amargo.

Decolorado Veteado. Grano con vetas blancas.

Causas. Rehumedecimiento después del proceso de secado.



AVERANDO O ARRUGADO



VINAGRE O PARCIALMENTE VINAGRE

Averanado o Arrugado.

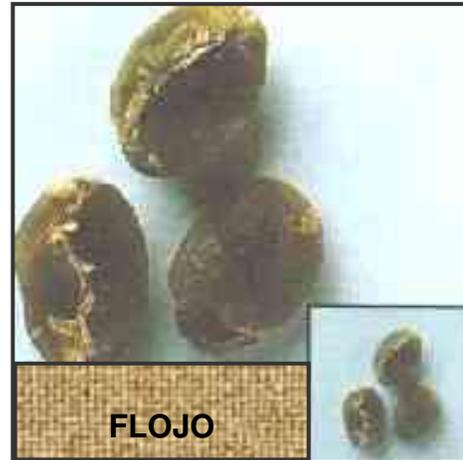
Causas. Desarrollo pobre del cafeto por sequía. Debilidad del cafeto.

Vinagre o Parcialmente Vinagre. Grano con coloración de crema al carmelita oscuro. Hendidura libre de tegumentos. Película plateada puede tender a coloraciones pardo rojizas.

Causas. Retrasos entre la recolección y el despulpado. Fermentaciones demasiado prolongadas. Deficiente limpieza en los tanques de fermentación. Usos de agua contaminadas. Sobresecamiento. Almacenamiento húmedo del café.



**INMADURO Y/O
PALOTEADO**



FLOJO

Inmaduro, Vano y/o Paloteado (Quaker). Grano con color verdoso o gris claro. La cutícula no desprende. Superficie marchita. Tamaño menor que el normal. En este grupo se incluye el grano paloteo.

Causas. Recolección de granos verdes o pintones. Inmaduro. Cultivo zonas marginales. Falta de abono. Roya. Sequía.

Fuente: *Specyalty Coffee Asociation of America (2000).*

Flojo. Grano de color gris oscuro. Blando.

Causas. Falta de Secamiento.

Anexo N° 14

Defectos del café y su influencia en la calidad

DEFECTO	INCIDENCIA EN EL CAFÉ TOSTADO			
	SABOR	AROMA	ASPECTO	MERMA
Grano negro				
Cardenillo				
Vinagre				
Decolorado				
Partido				
Inmaduro				
Flotador				
Vano				
Café reposo				
Cristalizado				
Manchado				
Picado por insectos				
Aplastado				
Flojo				
Mordido cortado				
Deforme				
Materia extraña				
NO AFECTA	PUEDE LLEGAR A AFECTAR	AFECTA		

Fuente: Almacafé, curso de calidad del café (1991).

Anexo N° 15

Determinación del tamaño de los granos

NUMERO DE TAMIZ	DIÁMETRO EN (mm)
20	8
19	7,5
18	7,10
17	6,70
16	6,30
15	6,00
14	5,60
13	5,00
12	4,75

Fuente: IBNORCA, (1991).

Anexo N° 16

Grados de cafés

<u>Grado Specialty</u>	Café conteniendo un máximo de 5 defectos (categoría I) por 350 gramos de café verde
<u>Grado Premium</u>	Café conteniendo un máximo de 8 defectos completos (categoría I y/o II) por 350 gramos de café verde
<u>Grado Exchange</u>	Café conteniendo mas de 8 defectos completos por 350 gramos de Café verde

Fuente: Tablas de la Asociación de Cafés Especiales de Norte América (2000).

Anexo Nº 17

GLOSARIO DE LOS TERMINOS MÁS COMUNES UTILIZADOS PARA LA CLASIFICACION DEL CAFÉ

CAFÉ VERDE O CRUDO	
Granos de color ámbar (<i>ambers</i>)	Granos lisos amarillentos debido a las condiciones del suelo.
Granos dañados por antestia (<i>antestia-damaged</i>)	Granos dañados por el insecto Antestia, que da lugar a depresiones negras en granos. Este suele quedar completamente arrugado.
Granos negros (<i>black beans</i>)	Aparecen por recolectar granos inmaduros o recogerlos del suelo después de haberse caído. Los granos negros suelen utilizarse como patrón para contar los defectos.
Granos negruzcos (<i>blackish beans</i>)	Granos dañados por la despulpadora que se han oxidado parcialmente.
Granos Decolorados (<i>bleached beans</i>)	Granos incoloros, generalmente debido a un seca demasiado rápido o a un exceso de secado. También se conocen como granos jabonosos y decolorados, lo que suele asociarse con el secado mecánico.
Granos manchados (<i>blotchy beans</i>)	Suelen ser el resultado de un secado desigual
Granos dañados por el barrenillo (o brocado) (<i>broca-damaged beans</i>)	Granos parcialmente picados por un insectos (<i>Stephanoderes hampei</i>) que taladra agujeros a través del grano.
Granos marrones (<i>brown beans</i>)	El color marrón puede deberse a una fermentación defectuosa, a un lavado inadecuado o a un exceso de secado, véase también “granos tomados”
Granos Envueltos (<i>coated beans</i>)	Granos con la envoltura sedosa adherida. Ello se debe a sequías, exceso e fruto, o a la recolección de cerezas inmaduras (veanse también los términos granos blandos bajo el epígrafe Café tostado, y los términos común y áspero, bajo el epígrafe infusión).
Granos Aplastados o mordidos (<i>crushed beans</i>)	Granos dañados por la despulpadora, que suelen partirse y descolorarse. Los granos también se aplastan al machacar manualmente la cereza seca para separar el granos de la cáscara (esta operación se denomina en francés pilonnage)
Granos Desteñidos (<i>discoloured beans</i>)	Generalmente son granos dañados por las despulpadoras. Otras causas son el contacto con la tierra, metales y aguas sucias, así como los daños que se producen después del secado y por los granos que quedan en los tanques de fermentación (véase también granos hediondos).
Granos afectados por la sequía (<i>drauglit affected beans</i>)	Granos envueltos o deformados, pálidos y livianos.
Granos opacos, o de color antinatural (<i>dull beans</i>)	Esto se debe a un secado deficiente, generalmente asociado con la contaminación metálica.

Orejas (<i>eras</i>)	Partes de un granos elefante quebrado
Granos terrosos (<i>earthy beans</i>)	Olor a tierra provocado por la recolección de granos caídos al suelo.
Granos elefantes (<i>elephant beans</i>)	Aberración genérica que da lugar a dos granos unidos, generalmente deformados y con posibilidades de que se quiebren durante la elaboración o el tueste (veáse también orejas).
Granos descolorados (<i>faded beans</i>)	Granos procedentes de cosechas anejas o secados demasiado rápidamente.
Granos escamosos (flaky beans)	Generalmente muy delgados, livianos e irregulares (veanse también granos afectados por la sequía, livianos e irregulares).
Granos vanos (<i>flotas o floaters/light</i>)	Granos huecos mal desarrollados: el fruto flotará en el agua y durante el proceso por vía húmeda “desaparecerá flotando”. En el café lavado es un indicio de clasificación inadecuada durante el proceso de vía húmeda.
Granos tomados o rojizos (<i>foxy beans</i>)	Granos de color rojizo por haberse recolectado la cereza estando ya pasada y a veces amarillenta, o por retrasos en el despulpe, fermentación inadecuada o un mal lavado.
Granos verdes, dañados por el agua (<i>green water-damaged</i>)	Su significado se explica por si solo. Suele ocurrir cuando se moja el pergamino seco o el café descascarado.
Granos dañados por el granizo (<i>hail-damaged beans</i>)	Presentan marcas circulares negruzcas en el lado convexo del grano.
Granos livianos (<i>light beans</i>)	Granos cuyo peso específico e inferior al normal, debido a sequías o a marchites.
Granos moteados (<i>mottled beans</i>)	Granos con borrones o manchas. Debido generalmente a un secado irregular.
Granos rancios (mohosos) (<i>musty (mouldy) beans</i>)	Parcial o totalmente descolorados, color y textura como piel blanquecina (veáse también el término rancia bajo el epígrafe infusión). Puede verse a simple vista el moho desarrollado o rastro de ataques por moho.
Granos pasados (<i>overripe o foxy</i>)	Apariencia pardusca y amarillenta. También se denomina granos tomados.
Granos caracolillo (<i>peaberry</i>)	Un solo granos oblongo redondeado a consecuencia de haberse desarrollado solamente un grano dentro de la cereza en vez de los dos habituales.
Granos dañados por la despulpadora (<i>pulper-nipped</i>)	Granos dañados por haber ajustados incorrectamente las cuchillas de la despulpadora. Pueden quedar desteñidos por oxidación durante la fermentación y producir sabores desagradables.
Granos avena o “quaker” (<i>quakers</i>)	Granos enfermos o poco desarrollados: se detectan como defectos del tueste.
Granos hediondos (<i>stinkers</i>)	Granos excesivamente fermentados debido a un limpieza insuficiente de los tanques de fermentación y de los canales de lavado.
Granos de tres picos (<i>three-cornered beans</i>)	Granos de caracter semicaracolillo.

CAFÉ TOSTADO

Luminoso/brillante (<i>brilliant, bright</i>)	Sumamente brillantes, parece tener una superficie oleosa.
Granos quebrados (<i>broken</i>)	Su significado se explica por sí solo. Suelen contener pequeños granos elefantes que se quiebran siempre durante el tueste.
Quemado (<i>burnt</i>)	Excesivamente tostado.
Ranura central (<i>centre cut</i>)	La línea divisoria de la envoltura sedosa aparece a lo largo del lado liso del grano.
Hollejo o peliculilla (<i>chaff</i>)	Cáscara que se suelta y cae durante el tueste.
Mate, apagado (<i>dullish, dull</i>)	Sin lustre. Esto se asocia con el beneficiado y el envejecimiento.
Tueste frances (<i>French roast</i>)	Los granos se tuestan a un temperatura alta para que salgan a la superficie los aceites naturales.
Duro (<i>hard</i>)	Tueste deseable con un grano oscuro que, cuando se machaca o muele, proporciona el aroma completo y deseable del café.
Tueste Italiano (<i>Italian roast</i>)	Granos tostados con un tono más oscuro que en el tueste francés. (esto en Europa; en los Estados Unidos, el tueste francés es mas oscuro):
Granos Moteados (<i>mottled</i>)	Los granos moteados son el resultado de un secado desigual. No causan demasiado detrimento a la infusión cuando el café fresco, pero el café de este tipo no dura mucho y se deteriora en el transito.
Efecto Maillard (<i>Maillard effect</i>)	Nombre de la Transformación química que se produce en el interior de los granos durante el tueste.
Granos abiertos (<i>open</i>)	Un grano abierto es aquel cuyo centro es propenso a abrirse al tostarlo. Algunos granos abiertos proceden del café más liviano, y de éstos algunos pueden eliminarse en los canales de lavado y otros mediante separadores de aire en el beneficio. No obstante, no todos los granos abiertos son necesariamente café liviano. También son típicos de un café cultivado en alturas bajas.
Ordinario (<i>ordinary</i>)	Su significado se explica por si solo.
Granos pálidos y semipalidos (<i>pales y semi-pales</i>)	Granos amarillos, que pueden ser hediondos cuando se machacan o muelen. Los granos pálidos proceden de un café inmaduro o afectado por la sequía y suelen tener muy poco cuerpo o ninguno. Pueden eliminarse en gran parte en el canal de lavado. Los granos ámbar y los granos de pergamino verde también suelen producir granos pálidos en el tueste.
Granos irregulares o deformados (<i>ragged o deformed</i>)	Granos feos y deformes, semielefantes y afectados por la sequía.
Granos blandos (<i>softs</i>)	Un café de buena calidad suele estropearse por la presencia de granos blandos. Los granos blandos no tienen consistencia y suelen tener un color opaco y amarillento. Los granos crudos envueltos suelen producir la serie de granos desde los blandos hasta los pálidos.

INFUSIÓN

Acidez (<i>acidy</i>)	Un sabor deseable que es intenso y agradable pero no picante. La industria cafetera utiliza el término “ácido” para referirse al café que es suave y succulento y que tienen vigor, brío y vida, sin notas pesadas.
Acre (<i>acid</i>)	Un gusto a quemado que es fuerte, amargo y quizás irritante.
Astringente (<i>astringent</i>)	Un gusto que hace encogerse y que deja una impresión amarga.
Regusto (<i>aftertaste</i>)	Un sabor que persiste más de lo habitual en la boca después de haber comido o bebido.
Aroma (<i>aroma</i>)	Sustancias que huelen generalmente de modo agradable, con el característico olor del café. Químicamente se trata de aldehídos, acetonas, estrés, ácidos volátiles, fenoles, etc.
De saco (<i>baggy</i>)	Una contaminación indeseable que recuerda el olor de un saco de yute. Observado a menudo en los café que han estado almacenados durante largos períodos en condiciones inapropiadas.
Cocido (<i>baked</i>)	Característica generalmente desagradable. Indicio de que el café se ha tostado excesivamente o se ha tostado con demasiada lentitud.
Equilibrado o completo (<i>balanced o round</i>)	La acidez y el cuerpo presentan la media exacta.
Amargo (<i>bitter</i>)	Un sabor punzante que cuando es fuerte es desagradable; mordiente como el de la quinina. Parecido al de la acidez pero sin la suavidad de ésta.
Soso o neutro (<i>bland or neutral</i>)	Sabor suave e insípido, sin las características y el sabor del café. Sin embargo, no es siempre comentario negativo.
Con cuerpo (<i>body</i>)	Una sensación de sabor o sensación bucal de mayor viscosidad, descrita a menudo como la sensación bucal de una bebida correspondiente a un determinada consistencia o a una aparente viscosidad, pero sin que aumente la viscosidad real. Es deseable en la mayoría de cafés si no en todos.
Caramelizado (<i>carmelized</i>)	Sabor a quemado; sabor a azúcar caramelizado. Generalmente asociado con el café instantáneo desecado por pulverización, pero a veces se da en el café tostado.
Corriente o caso corriente (<i>common, commonish</i>)	Infusión deficiente, sin acidez pero con cuerpo completo. Suele asociarse con los granos crudos envueltos y los granos blandos y pálidos en el tueste.
Terroso (<i>earthy</i>)	Su significado se explica por si solo. No debe confundirse con el sabor a hierba.
Fermentado (<i>fermented</i>)	Gusto químico provocado por las enzimas en los azúcares del café verde. Olor y sabor muy desagradables. En su forma más intensa a veces se califica de gusto “sin curtir” por el olor del cuero animal sin curtir.
Aroma impuro (<i>foul</i>)	Infusión desagradable, con frecuencia similar a la pulpa podrida del café. A veces esta es la fase más avanzada de los cafés con sabor a fruta y agrios. Causas: en su mayor parte mala preparación de la fábrica utilización de agua contaminada.
Sabor a fruta	Primera etapa de la acidez. Se debe a una cereza pasada y

<i>(fruity)</i>	amarilla o a una fermentación con demasiadas cortezas.
Gusto a hierba <i>(grassy)</i>	Un sabor verde muy pronunciado que puede ser muy desagradable.
Sabor verde o verdoso <i>(green, greenish)</i>	Aspereza en el cuerpo. El café de aspecto crudo e inmaduro (pero no necesariamente procedente de una cereza verde) suele tener un gusto áspero. Los cafetos afectados por la sequía o demasiado cargados del fruto que producen cerezas moteadas suelen tener este sabor.
Rancia o mohosa <i>(musty o mouldy)</i>	La causa es el apilamiento o ensacado de un café pergamino muy mojado. También pueden ocurrir cuando un pergamino se moja (véase el término rancio bajo el epígrafe café verde o crudo)
Natural	La característica natural es el cuerpo desarrollado, con una ligera amargura propia del café natural elaborado. Es una característica negativa de un café totalmente lavado.
Neutral	Sin características predominantes: pueden ser una buena base para la mezcla.
Gusto a cebolla <i>(onion flavour)</i>	Suele ser casi impuro. Actualmente se asocia con el uso de aguas muy contaminadas y estancadas.
Sabor picante <i>(pungent)</i>	Gusto amargo de la infusión en general. Sensación espinosa, urticante o punzante, no necesariamente desagradable.
“Quaker”	Un sabor de cacahuete (maní), asociado generalmente con granos pálidos en el tueste.
Rioy o fenólico <i>(rioy o phenolic)</i>	Sabor con olor a medicina y discordante, ligeramente fenólico o carbónico ionizado. No puede ocultarse en la mezcla: siempre reaparece.
Sabor agrio, de acidez pronunciada <i>(sour; sourish)</i>	Sabor desagradable, que recuerda a la pulpa podrida del café. Se debe al funcionamiento defectuoso de la fábrica, a la fermentación inadecuada debido a la continuación del proceso de fermentación durante las primeras etapas del secado, a una cereza pasada y amarilla, a la demora en el secado que causa un calentamiento del café, o a un exceso de fermentación con muchas cortezas.
Fuerte <i>(strong)</i>	Infusión desequilibrada donde predomina el cuerpo hasta el punto de estar contaminada.
Débil <i>(thin)</i>	Carente de cuerpo.
Sucia <i>(unclean)</i>	Su significado se explica por sí solo. Café con un sabor sucio indefinido.
Gusto a vino <i>(winey)</i>	Un sabor a fruta parecido al vino fresco. No necesariamente desagradable cuando el sabor queda en segundo plano.
Gusto a madera <i>(woody)</i>	Un sabor común tosco peculiar de una cosecha añeja. El café almacenado en alturas bajas con altas temperatura y humedad (como ocurre en muchos puertos de embarque) suele adquirir un sabor a madera con bastante rapidez. Por consiguiente, para el almacenamiento a largo plazo se recomienda las altitudes más altas, siempre que sea posible, o los climas templados. No obstante, todos los cafés adquieren un sabor a madera si se almacenan por periodos demasiado largos.

Fuente: *Café Guía del Exportador Centro del Comercio Internacional (2002)*

CULTIVO DE CAFÉ COSECHA Y POST-COSECHA



CULTIVO DE CAFÉ



FLORACION DE CAFÉ



FRUCTIFICACION DEL CAFE



CAFÉ CON COSECHA SELECTIVA



PREPARACION PARA EL BOYADO DE CAFE



BOYADO DE CAFE



CAFÉ BOYADO



**DESPULPADOR
MANUAL
DE MADERA**



FERMENTADO DE CAFÉ



CAFÉ CON MUCILAGO



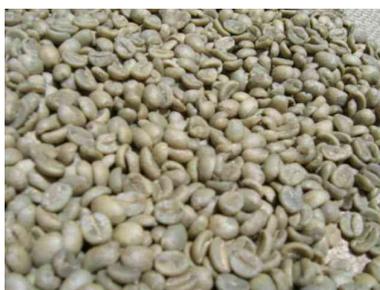
CAFÉ PERGAMINO SECO



CAFÉ PERGAMINO MOTE



CAFÉ TRILLADO SIN SELECCIÓN



CAFÉ VERDE ORO SELECCIONADO



CAFÉ TOSTADO

