



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ESTUDIO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE FRUTAS DE MAYOR
PRODUCCIÓN EN EL ECUADOR

ITURRALDE VELEPUCHA MARIA FERNANDA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ESTUDIO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE FRUTAS DE
MAYOR PRODUCCIÓN EN EL ECUADOR

ITURRALDE VELEPUCHA MARIA FERNANDA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ESTUDIO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE FRUTAS DE MAYOR
PRODUCCIÓN EN EL ECUADOR

ITURRALDE VELEPUCHA MARIA FERNANDA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

LEON CUEVA RICARDO VALENTIN

MACHALA, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA
20 de septiembre de 2021

Estudio del análisis bromatológico de frutas de mayor producción en el Ecuador

por Maria Fernanda Iturralde Velepucha

Fecha de entrega: 29-jul-2021 06:17p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1625584955

Nombre del archivo: bromatol_gicos_de_frutas_de_mayor_producci_n_en_el_Ecuador-.pdf (687.49K)

Total de palabras: 2857

Total de caracteres: 14447

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ITURRALDE VELEPUCHA MARIA FERNANDA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Estudio del análisis bromatológico de frutas de mayor producción en el Ecuador, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de septiembre de 2021



ITURRALDE VELEPUCHA MARIA FERNANDA
0706127172

RESUMEN

En la actualidad el consumo de frutas es de gran importancia, ya que nos brinda vitaminas que es muy fundamental para nuestro organismo. Es muy importante realizar un análisis bromatológico a las frutas debido a que se evaluarán diferentes parámetros entre ellos la humedad, pH, las fibras, proteínas, grasas, carbohidratos, cenizas, acidez entre otros. Además de ser el análisis un requisito importante al momento de comercializar y exportar la fruta, se verifica si está dentro de los requisitos establecidos para que esté apto para el consumo humano, garantizando una fruta de calidad.

En Ecuador se cultivan varias frutas entre ellas está el banano, cacao y café, cuyas frutas son las más demandadas en dicho país. El banano o *Musa paradisiaca* es una fruta con un alto contenido de potasio, además de ser la fruta más demandada para la exportación. El cacao o *Theobroma* es una fruta que contiene varios componentes nutritivos, además de derivarse varios productos de dicha fruta.

El café es una fruta muy demandada en el Ecuador, además de cultivarse dos tipos de café que son *Coffea arabigca* y *Coffea canephora*. En el presente proyecto se realiza una investigación bibliográfica en el cual se analizará si las frutas antes mencionadas presentan un análisis bromatológico para verificar los cumplimientos de los parámetros establecidos en las normas que rigen en el Ecuador.

Los resultados de esta investigación fue favorable, varios autores realizan los análisis evaluando diferentes parámetros bromatológicos a las frutas obteniendo porcentajes que se encuentran dentro de las norma establecidas.

Palabras claves: banano, cacao, café, análisis bromatológicos

ABSTRACT

At present, the consumption of fruits is of great importance, since it provides us with vitamins that are very essential for our body. It is very important to carry out a bromatological analysis of the fruits because different parameters will be evaluated, including humidity, pH, fibers, proteins, fats, carbohydrates, ashes, acidity among others. In addition to being the analysis an important requirement at the time of marketing and exporting the fruit, it is verified if it is within the established requirements so that it is suitable for human consumption, guaranteeing a quality fruit.

In Ecuador, various fruits are grown, including bananas, cocoa and coffee, whose fruits are most in demand in that country. The banana or *Musa paradisiaca* is a fruit with a high potassium content, in addition to being the most demanded fruit for export. Cocoa or *Theobroma* is a fruit that contains several nutritional components, in addition to deriving several products from said fruit.

Coffee is a highly demanded fruit in Ecuador, in addition to growing two types of coffee that are *Coffea arabigca* and *Coffea canephora*. In this project, a bibliographic investigation is carried out in which it will be analyzed whether the aforementioned fruits present a bromatological analysis to verify compliance with the parameters established in the regulations that govern Ecuador.

The results of this research were favorable, several authors carry out the analyzes evaluating different bromatological parameters of the fruits, obtaining percentages that are within the established norms.

Keywords: banana, cocoa, coffee, bromatological analysis

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objetivo General	4
2. DESARROLLO	5
2.1. Banana	5
2.1.1. Clasificación de banano	5
2.1.1.1. Producción de banano	5
2.2. Café	6
2.2.1. Clasificación del café	6
2.3. Theobroma cacao	6
2.4. Parámetros bromatológicos	7
3. METODOLOGÍA	8
4. RESULTADOS	8
11. CONCLUSIÓN	13
12. BIBLIOGRAFÍA	14
13. ANEXO	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis bromatológicos del banano	12
Tabla 2. Análisis bromatológicos del banano – Perú - Colombia	13
Tabla 3. Análisis bromatológicos del Cacao	14
Tabla 4. Análisis bromatológicos del Cacao – EL Salvador	15
Tabla 5. Análisis bromatológicos del Café	16
Tabla 6. Análisis bromatológicos del Café – Perú	17

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una gran demanda de alimentos saludables, entre ellos están las frutas por su alto contenido de nutrientes, por eso es de gran importancia el consumo de ellas. Las diferentes empresas que comercializan y exportan frutas deben realizar un control de calidad, en donde realicen diferentes parámetros bromatológicos a las frutas ¹.

Ecuador es un país exportador de diferentes frutas entre ellas está el cacao, café y banano, además de generar empleos. Las diferentes fuentes que existen de plantaciones de cacao, banano y café están ubicados dentro del Plan Regional de ordenamiento y desarrollo para dar un incentivo en cada zona donde estas frutas se producen ². En 1952 el Ecuador es considerado como el país de mayor producción del banano convirtiéndose así como el mayor proveedor a nivel mundial. La *M. paradisiaca* o banana es una fruta denominada climatéricas, cuenta con alto valor nutricional entre ellos está el hierro, y una diversidad de vitaminas ³.

El *Teobroma* o cacao es una de las siembras más antiguas en el Ecuador, gracias a esta fruta se derivan diferentes subproductos entre ellos el chocolate, debido a la alta calidad del cacao, en países extranjeros esta fruta es conocida como Cacao fino de aroma, por poseer una fermentación de duración corta, buen aroma, con un sabor suave, además de contener un alto valor nutricional ⁴. El café es una fruta muy importante en el sector de la economía por lo que se denomina como un producto básico. Ecuador tiene variedades de producción cafetalera por la gran diversidad de ecosistemas y su ubicación geográfica. El café es una de las frutas más valiosas a nivel mundial ⁵.

El análisis bromatológico en frutas es muy importante ya que nos permite verificar si la fruta está apta para el consumo humano, en este análisis se miden diferentes parámetros entre ellos están el pH, Acidez titulable, Sólidos totales, Cenizas, Fibras crudas, Proteínas, Vitaminas. En el presente trabajo de investigación se determinara los parámetros bromatológicos realizados en las frutas *Cavendish banana*, *café arábica*, *Theobroma cacao*, mediante una revisión bibliográfica, para cumplir con los parámetros de calidad.

1.1. Objetivo General

- Determinar los parámetros bromatológicos realizados en las frutas *Musa paradisiaca*, *café arábigo*, *Theobroma cacao*, mediante una revisión bibliográfica, para cumplir con los parámetros de calidad.

2. DESARROLLO

2.1. Banana

El banano o *Musa paradisiaca* es una fruta que posee vitaminas fundamentales (hierro, potasio y entre otras) para un ser humano. Estas vitaminas ayudan a regenerar los tejidos musculares, sirve como protección del cáncer del colon entre otros, para así poder mantener una vida saludable ³.

En el año de 1952 Ecuador fue nombrado como el primer país exportador de banano, convirtiéndose así como proveedor mayoritario a nivel mundial convirtiéndose un eje muy importante en la economía del país, en la cual si disminuye el volumen de la exportación sería un golpe muy fuerte en la economía del Ecuador. En 1910 la producción del banano tuvo su origen, en el gobierno del presidente Galo Plaza dieron la facilidad de créditos a los agricultores y continuamente construyeron puertos y puentes en la cual facilitaban el transporte del banano dando facilidad a la exportación a diferentes países ³.

2.1.1. Clasificación de banano

Existe una gran variedad de bananos que se cultivan en el Ecuador entre ellos están los siguientes⁶: *Musa paradisiaca* (plátano), *Musa Cavendish*, *Cavendish enana*, *Gros michel*, *Lacatan* (*Musa acuminata*).

2.1.1.1. Producción de banano

Según la AEBE (Asociación Ecuatoriana de Exportación de Banano), el país posee 6.950 (UPAs) Unidades Productivas Agropecuarias que se dedican a la producción de banano en la cual:

- 3.705 UPAs abarcan superficies que están comprendidas entre 1 y 10 ha.
- 2.265 UPAs tienen superficies que comprenden entre 10 y 50 ha.
- 980 UPAs tienen superficies superiores a 50 ha⁷.

En el Ecuador, el mercado del banano se caracteriza por el oligopsonio de empresas que exportan en volúmenes mayores en ventas, en las cuales tenemos La Bananera Continental, UBESA, REYBANPAC y PACIFIC CROWN FRUIT⁷.

2.2. Café

En Ecuador el café es una producción de gran importancia económica, cuenta con 199.215 hectáreas cultivadas. El 32 % son áreas cultivadas de la especie *coffea canephora* y el 68 % corresponde a la especie de *coffea arabic*⁸. La producción del café está ampliamente distribuido en 23 provincias del Ecuador, el *coffea arábico* es nombrado comúnmente como café arábigo y está considerado uno de los mejores por su calidad⁸. Según la ICO (Organización Internacional del Café), en el año 2015 Ecuador se encontraba como uno de los principales países productores de café en el mundo, ocupando la posición 19 en la lista⁹

2.2.1. Clasificación del café

- ***Coffea arábica***

La mayor producción de *Coffea arabica* se encuentra mayormente cultivado en la Provincia de Manabí (Jipijapa), Cordillera Occidental de los Andes (estribaciones) y en la ciudad de Loja⁸.

- ***Coffea canephora***

El *Coffea canephora* es llamado comúnmente café robusta, este café se produce mayormente en la Amazonía (Sucumbíos y Orellana)¹⁰. El café robusto tiene varios atributos entre ellos morfológicos, bioquímicos y fisiológicos que lo diferencian del *coffea arábigo*, también es de gran importancia en la industria de café soluble¹⁰. Existen organizaciones en el sector cafetalero en el Ecuador, estas participan en el crecimiento y desarrollo de los diferentes cafetales que existen en el país. Estas organizaciones ayudarán a garantizar las condiciones laborales y productivas para así obtener una buena calidad de vida de los productores y de los agricultores¹⁰.

2.3. Theobroma cacao

El cacao es una fruta con cualidades nutritivas, también es considerada como una cadena de comercialización que ayuda a la generación de divisas y empleos en los diferentes países donde se produce¹¹. Tradicionalmente el cultivo del cacao aporta fuentes de trabajo a varias familias siendo el sostén de ingresos económicos. La comercialización del cacao en el Ecuador es un mercado externo (cuando se efectúa a la venta a los acopiadores rurales de las diferentes

zonas, reuniendo lotes grandes en la cual se vende a los mayoristas para que sea entregado a los exportadores) e interno (recorren las fincas los intermediarios, en donde adquieren directamente la fruta)¹². La materia prima que se obtiene del cacao (licor, manteca y aceite), se emplea en diferentes industrias tales como industria de cosméticos (cremas, labiales y lociones), industria farmacéutica (jarabes) y de chocolates¹¹. En el Ecuador, el mercado se divide en los finos de aromas que se denominan únicos en el mundo son de excelente calidad, obteniendo así gran demanda en los mercados nacionales e internacionales. Otro tipo de cacao que existe es el de tipo corriente denominado Colección Castro Naranja árbol 51 (CCN51), es de mayor productividad, pero necesita mayor cantidad de insumos sintéticos¹¹.

2.4. Parámetros bromatológicos

- **Humedad:** Cantidad de agua que está presente dentro de un alimento o fruta, este parámetro se basa en la pérdida de peso, debido al agua que puede estar presenten tres formas, agua de combinación, agua absorbida, en forma libre¹³.
- **Cenizas:** Es un residuo inorgánico que se encuentra en los alimentos, ya que contienen una porción inorgánica en la composición en la cual se aprovecha la diferencia entre los puntos de ebullición entre la materia inorgánica y orgánica para que al momento de llevar la muestra a una cierta temperatura de calcinación pueda eliminar cualquier componente orgánico y el agua que contiene el alimento ¹³.
- **Proteínas:** Las proteínas son unas sustancias complejas que se las encuentran en organismos vivientes, es de gran importancia nutricional, debido a que participan en diferentes procesos bioquímicos que son indispensables para la vida ³.
- **Fibras:** La fibra es considerada como un residuo insoluble que dejan los alimentos cuando son sometidos a tratamientos (hirvientes, álcalis diluidos y ácidos)¹³.
- **Carbohidratos totales:** Los carbohidratos antiguamente se conocían como hidratos de carbono, abarca distintas sustancias entre ellas el almidón, la celulosa y los azúcares, los carbohidratos es un grupo nutricional importante ¹³.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Estudio

El presente trabajo de investigación se recopiló información de una manera bibliográfica, a base de una recopilación bibliográfica de varios artículos científicos de distintos autores, ya que se quiere corroborar si en el Ecuador las frutas de mayor producción presentan análisis bromatológicos, estos parámetros verifican la calidad del producto ya que es muy importante para la aceptación del producto final.

3.2. Parámetros bromatológicos

- **Humedad:** Para determinar la humedad primero se pesará una cierta cantidad de muestra, luego se coloca en crisoles lo cual se procede a llevar a la estufa, durante aproximadamente 12 horas con una temperatura a 92° C, luego se procede a pesar para diferenciar el peso para sacar el porcentaje de la humedad ¹⁴.
- **Cenizas:** En este parámetro primero se procede a calcinar o incinerar la muestra con una temperatura de 552° C ya sea en mufla u horno y luego se procede a realizar el cálculo en donde se utilizara la diferencia de peso del residuo que quedó de la incineración y a ese resultado se lo expresara en porcentaje ¹⁴.
- **Proteína:** Este parámetro se evalúa por el método de Kjeldahl ¹⁴.
- **Grasa:** Para determinar las grasas se realizará la extracción con Soxhlet utilizando un solvente, el tiempo de extracción se estima unas 4 horas, el resultado que obtendremos lo expresamos como porcentaje ¹⁴.
- **Fibra:** Método de Kennedy (Equipo reflujo Novatech)¹⁴.

4. RESULTADOS

4.1. Estudios bromatológicos

En la tabla 1 observamos los resultados de distintos autores que han evaluado diferentes parámetros bromatológicos al banano. Se podría decir que los resultados evaluados por cada autor no varían mucho. El porcentaje de proteína y humedad del banano se puede alterar debido al estado de maduración del banano, es decir mientras su estado de maduración sea más avanzado el porcentaje de estos parámetros será mayor¹⁵. Diversos autores como Ramírez, proponen que el rango de humedad debe estar en un promedio de 56 al 70 % de agua y un pH

de 5,4 – 6,9 el pH disminuye por el motivo que aumenta el estado de maduración de la fruta¹⁶. El rango de cenizas por métodos convencionales debe estar en un promedio de 1,79 %, se podría decir que están en un rango permitido y están aptos para la comercialización y la exportación de dicha fruta¹⁵.

Tabla 1. Análisis bromatológicos del banano

Requisitos	(Guamangallo,2019) ¹⁵	(Ramirez,2015) ¹⁶	(Pilco,2017) ¹⁷	(Chevez,2020) ¹⁸
	%	%	%	%
Humedad	4,2	57,59	88,93	72,5
Grasas	1,34	-	0,47	0,55
Cenizas T.	2,5	-	1,54	-
Proteínas	1,81	-	0,74	-
Fibras	2,51	-	0,87	-
pH	5,05	6,5	-	5,34
Acidez	0,15	0,11	-	0,35
Carbohidratos	-	-	8,30	-

Elaborado por: El autor

Tabla 2. Análisis bromatológicos del banano – Perú - Colombia

Requisitos	(Reynoso,2019) ¹⁹	(Afanador,2005) ²⁰
	%	%
Cenizas	-	5,80
Proteínas	-	5-8
pH	4,91	-
Humedad	-	80-99
Acidez	0,104	-

Fibras	-	4,20
Sólidos solubles	1,60	-

Elaborado por: El autor

En los parámetros realizados en el país de Perú, Reinoso nos dice que la acidez y el pH puede variar depende de la maduración fisiológica en el que se encuentra el banano y también dependerá del tiempo de recolección o cosecha de la fruta es decir la fruta recolectada a partir de los 90 días estará apta para la comercialización de dicha fruta¹⁹. Afanador nos dice los parámetros evaluados se encuentran dentro del promedio establecido de dicho país nos hace referencia también que los resultados pueden variar ya sea por factores endoclimaticos en la cual donde se produce la fruta, esta investigación se evaluó los parámetros bromatológicos con el fin de usar la fruta para transformarla en alcohol anhidro²⁰. En comparación de los resultados realizados en el Ecuador no varían mucho en cuanto para obtener una fruta de calidad y apta para el consumo humano.

Tabla 3. Análisis bromatológicos del Cacao

Requisitos	(Bermúdez & Mendoza,2016)²¹	(Moreira,2019)²²	(Andrade et al., 2019)²³
	%	%	%
Humedad	5-7	84,75	6,03
Grasas	45,25	0,35	50,87
Cenizas T.	4,16	1,94	2,23
Proteínas	-	4,02	8,60
Fibras	-	8,86	4,64
pH	6,16	3,41	5,18
Acidez	0,30	1,40	0,82

Elaborado por: El autor

Los diferentes parámetros de análisis bromatológicos que se observan en la tabla 3 se pueden apreciar los resultados de distintos autores que han realizado. En la norma NTE INEN 0176

nos indica hace referencias a ciertos requisitos que el cacao debe cumplir para un control de calidad, debe contener en humedad un rango de 7. En cuanto el pH el cacao no debe contener bajo de 6 por el motivo que el cacao se transforma frágil y muy quebradizo por lo que el pH óptimo del cacao debe estar entre 5,1 - 5,4 % .En el contenido de grasa según el autor nos dice que para la FAO y la IICA el cacao contendrá menos de un 48 %.En cuanto las cenizas del cacao nos hace referencia de un cacao fino a un ordinario y que el rango debe estar entre 2,5 – 3 %.Mientras que la acidez debe estar menos a 0,15 %²¹.

Tabla 4. Análisis bromatológicos del Cacao – EL SALVADOR

Requisitos	(Hernández et al.,2019) ²⁴
	%
Humedad	3,94
Grasas	31,58
Cenizas T.	4,02
Proteínas	17,65
pH	3,9

Elaborado por: El autor

En los análisis bromatológicos que realizó Hernández en el país del Salvador nos dice que es muy importante evaluar el parámetro de grasa ya que mientras sea mayor el porcentaje nos ayudará a determinar el germoplasma del cacao, y así poder verificar que se encuentren en el parámetro establecido de dicho país, también nos hace referencia también que los resultados pueden variar ya sea por factores endoclimaticos en donde se produce la fruta, en comparación de los resultados realizados en el Ecuador varían un poco en cuanto para obtener una fruta de calidad y apta para el consumo humano ²⁴.

Tabla 5. Análisis bromatológicos del Café

Requisitos	(Zambrano et al., 2018) ²⁵	(Andrade,2018) ²⁶
	%	%

Humedad	-	1,65
Cafeína	1,93	-
Glucosa	0,29	-
Cenizas T.	-	4,80
Acidez	-	0,90
Carbohidratos	0,13	-
Sacarosa	4,43	-
Proteína	-	12,99

Elaborado por: El autor

En la tabla 5 se observa que no todos los autores evalúan los mismos parámetros bromatológicos a dicha fruta. Según Zambrano nos dice que el porcentaje del azúcar cambia dependiendo de la zona geográfica en la que la planta está ubicada ²⁵. Los parámetros evaluados nos dicen que se encuentran dentro del rango de la NTE INEN 1123 del Ecuador y que están óptimos para el consumo humano de acuerdo a la investigación realizada por dicho autor ²⁵.

Andrade nos dice que el color del café es una característica muy importante en cuanto a la humedad mientras este tenga el color más oscuro quiere decir que el porcentaje de la humedad será menor ²⁶.

Tabla 6. Análisis bromatológicos del Café – Peru

Requisitos	(Dominguez,2019)²⁷
	%
Humedad	0,29
Acidez	1,23
Sólidos solubles totales	20,42

Elaborado por: El autor

En el análisis bromatológico realizado por el autor Domínguez en donde se puede observar en la tabla 6, los resultados de los parámetros evaluados en el país del Perú, el autor nos dice que

están dentro del parámetro establecidos de dicho país y también nos dice que es muy importante que el porcentaje de la humedad esté dentro de la normativa que rigen en el país, para obtener un producto de calidad y así evitar el crecimiento de microorganismos y la aceleración del deterioro de dicha fruta. Si el aumento de acidez de la fruta se puede deber a la fermentación durante el proceso de secado del café ²⁷.

11. CONCLUSIÓN

En los diferentes estudios realizados los análisis se pudo identificar que son diversos los parámetros bromatológicos que se analizan en las frutas, obteniendo resultados favorables encontrándose estos resultados dentro del rango permitido, para así obtener un producto de calidad, que será realizado por un profesional (Bioquímico Farmacéutico) quien verificará los parámetros bromatológicos evaluados; mediante una revisión bibliográfica se pudo obtener la información y las normas necesarias que se rigen en el Ecuador, para así poder comparar entre sí y con estudios de otros países.

12. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Díaz Ocampo, R.; Vallejo Torres, C.; Franco Gómez, J. M.; García Zapateiro, L. CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA, FISICOQUÍMICA MICROBIOLÓGICA Y REOLÓGICA DE LA PULPA DE BOROJÓ (Borojoa Patinoi Cuatrec). *Cienc. y Tecnol.* **2012**, 5 (1), 17–24. <https://doi.org/10.18779/cyt.v5i1.79>.
- (2) León-Serrano, L. A.; Matailo-Pinta, A. M.; Romero-Ramón, A. A.; Portalanza-Chavarría, C. A. Ecuador: Producción de Banano, Café y Cacao Por Zonas y Su Impacto Económico 2013-2016. *Rev. Científica UISRAEL* **2020**, 7 (3), 97–114. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.324>.
- (3) Fierro Ulloa, I. J.; Villacres Rojas, C. E. Diagnóstico de La Cadena Logística de Exportación Del Banano Ecuatoriano Hacia Estados Unidos de América. *Saber, Cienc. y Lib.* **2014**, 9 (1), 77–90. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2014v9n1.1985>.
- (4) Romero Cardenas, E.; Fernandez Ronquillo, M.; Macias Onofre, J.; Zuñiga Gurumendi, K. Producción y Comercialización Del Cacao y Su Incidencia En El Desarrollo Socioeconómico Del Cantón Milagro / Production and Marketing of Cocoa and Its Impact in the Socio-Economic Development of Milagro Canton. *Cienc. Unemi* **2016**, 9 (17), 56–64. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss17.2016pp56-64p>.
- (5) Ponce, L.; Orellana, K.; Acuña, I. Diagnóstico y Propuesta de Un Sistema de Innovación Tecnológica cafetalera En Ecuador.Pdf. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* 2016, p 9.
- (6) Luis, C. Aprovechamiento de Los Excedentes de Banano Para La Obtencion de Un Producto Tipo Bombon. *Esc. Super. POLITÉCNICA DEL LITORAL Fac. Ing. Mecánica y Ciencias la Prod.* **2008**.
- (7) Borja, J. La Producción de Banano Bajo El Sistema de Comercio Justo: Un Análisis Del Caso Ecuatoriano. *Siembra* **2016**, 3, 7–10.

- (8) Santistevan Méndez, M.; Julca Otiniano, A.; Borjas Ventura, R.; Tuesta Hidalgo, O. Caracterización De Fincas Cafetaleras En La Localidad De Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Ecol. Apl.* **2014**, *13* (1–2), 187. <https://doi.org/10.21704/rea.v13i1-2.469>.
- (9) Venegas Sánchez, S.; Orellana Bueno, D.; Pérez Jara, P. La Realidad Ecuatoriana En La Producción de Café. *Recimundo* **2018**, *2* (2), 72–91. [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(2\).2018.72-91](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2).2018.72-91).
- (10) Duicela Guambi, L. A.; Andrade Moreano, J.; Farfán Talledo, D. S.; Velásquez Cedeño, S. R. Calidad Organoléptica, Métodos de Beneficio y Clutivares de Café Robusta (*Coffea Canephora* Pierre Ex Froehner) En La Amazonía Del Ecuador. *Rev. Iberoam. Tecnol. Postcosecha* **2018**, *19* (2), 240–253.
- (11) Barrezueta, S.; Moreira Blacio, W.; Quezada Abad, C. Análisis Del Cacao y Café Ecuatoriano Desde Su Cadena de Valor. *Revista Científica Agroecosistemas*. 2018, pp 6–17.
- (12) Morales Intriago, F.; Carrillo Zenteno, M.; Ferreira Neto, J.; Peña Galeas, M.; Briones Caicedo, W.; Albán Moyano, M. Cadena de Comercialización Del Cacao Nacional En La Provincia de Los Ríos, Ecuador. *Cienc. y Tecnol.* **2018**, *11* (1), 63–69. <https://doi.org/10.18779/cyt.v11i1.222>.
- (13) Romero, C.; Elena, C.; Farmacéutica, B.; Farmacologico, T.; Factores, Y.; Riesgo En, D. E. IMPORTANCIA DE LOS PRINCIPALES MÉTODOS ANALÍTICOS DE CONTROL DE CALIDAD EN EL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO. **2019**.
- (14) Vargas, M. de L.; Figueroa Brito, H.; Tamayo Cortez, J.; Toledo; López, V. M.; Moo Huchin, V. M. Aprovechamiento de Cáscaras de Frutas: Análisis Nutricional y Compuestos Bioactivos. *Cienc. ergo-sum* **2019**, *26* nú.
- (15) Guamangallo, V. DETERMINACIÓN DEL EFECTO ANTIOXIDANTE DEL ÁCIDO ASCÓRBICO A DIFERENTES CONCENTRACIONES Y TIEMPO DE MADURACIÓN EN EL BANANO (*MUSA CAVENDISH*) PARA LA DESHIDRATACIÓN. *Univ. Nac. CHIMBORAZO Fac.* **2019**, p.13.

- (16) Ramirez, K. DESARROLLO DE UNA MEZCLA COMO APERITIVO NUTRITIVO (HABA, MANÍ, PLÁTANOS FRITOS Y UVAS PASAS). *Univ. TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL* **2015**, 106.
- (17) Pilco, G. CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA CÁSCARA DE BANANO (Musa Paradisiaca) Y POSTERIOR EXTRACCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN CON MAYOR ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA. *Univ. Cent. DEL ECUADOR* **2017**, 87 (1,2), 149–200.
- (18) Chevez, H. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL BANANO MAQUEÑO RED DACCA (Mussa Acuminata). *Univ. TÉCNICA ESTATAL QUEVEDO* **2020**, 72.
- (19) Reynoso, M. INFLUENCIA DEL MOMENTO DE COSECHA EN LA CALIDAD DE BANANA (Musa Sp.) VARIEDAD GROS MICHEL. *Univ. Nac. Agrar. LA MOLINA* **2019**, 10–12.
- (20) Afanador, A. EL BANANO VERDE DE RECHAZO EN LA PRODUCCION DE ALCOHOL CARBURANTE. *Scielo* **2005**, 3, 68.
- (21) Bermúdez, K.; Mendoza, C. Post-Cosecha y Secado Del Grano Del Cacao Nacional Fino y de Aroma Para La Determinación de Perfiles Físicos, Bromatológicos y Organolépticos. *Esc. Super. POLITÉCNICA Agropecu. MANABÍ Man. FÉLIX LÓPEZ* **2016**, 72.
- (22) Moreira, S. CARACTERIZACIÓN DEL MUCÍLAGO DE CACAO (Theobroma Cacao L.) NACIONAL Y TRINITARIO EN EL CANTÓN QUEVEDO. *Univ. TÉCNICA ESTATAL QUEVEDO* **2020**, 19–25.
- (23) Andrade, J. A.; Rivera-García, J.; Chire-Fajardo, G. C.; Ureña-Peralta, M. O. Propiedades Físicas y Químicas de Cultivares de Cacao (Theobroma Cacao L.) de Ecuador y Perú. *Enfoque UTE* **2019**, 10 (4), 1–12. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.462>.
- (24) Hernandez, J.; Mejia, F.; Parada, F.; Ascencio, F.; Osegueda, E. Caracterización Morfoagronómica in Situ de Cacao Criollo (Theobroma Cacao L.) En Lugares de

Prevalencia Natural y Su Incidencia En La Selección de Germoplasma Promisorio En El Salvador. *Rev. Minerva* **2019**, 53 (9), 1–179.

- (25) Zambrano, F.; Loor, R.; Plaza, L.; Jaimez, R.; Guerrero, H.; Casanova, T.; López, D.; Rodríguez, G. Relación Entre Productividad y Calidad Integral Del Grano En Selecciones Avanzadas de Café Robusta (*Coffea Canephora*) En Ecuador. *Agrociencia* **2018**, 52 (4), 593–607.
- (26) Andrade Gómez, K. M. Evaluación de Los Parámetros Tiempo, Temperatura y Variedad de Café Arábica *Coffea Arábica* Castillo y Típica En El Proceso de Tostado. *Univ. TÉCNICA DEL NORTE* **2018**, 185.
- (27) Dominguez, A. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA, DETERMINACIÓN DE POLIFENÓLES TOTALES, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, EVALUACIÓN SENSORIAL DE CAFÉS TOSTADOS MOLIDOS COMERCIALES Y DEFINICIÓN DE LA CALIDAD. *Univ. Nac. Agrar. LA SELVA* **2019**, 131.
- (28) INEN 1123. *Café Tostado En Grano o Molido. Requisitos*; 2014.

13. ANEXO

Tabla 1. Requisitos físicos y químicos del café

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO
HUMEDAD	%	-----	5
CONTENIDO DE CAFEÍNA EN BASE SECA:			
-PARA CAFÉ SIN DESCAFEINAR	%	0,75 %	-----
-PARA CAFÉ DESCAFEINADO	%	-----	0,3
CENIZAS TOTALES	%	-----	5
EXTRACTO ACUOSO (EN BASE SECA)	%	-----	32
GRADO DE TUESTE:			
-OSCURO	% DE REFLEXIÓN	18,1	27
-MEDIANO		27,1	34
-CLARO		34,1	40

Elaborado por: Norma Técnica Ecuatoriana

Fuente: NORMA INEN²⁸.