



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TÍTULO DE LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

Caracterización de las variedades del maíz para el desarrollo de productos en la empresa Asopromaiza del cantón Célica de la provincia de Loja.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORA: España Pinta, Gianella Alejandra

DIRECTORA: Chango Cañaverl, Patricia Marisol, Mgtr.

LOJA - ECUADOR
2019



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Loja, septiembre del 2019

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Patricia Marisol Chango Cañaverál

DOCENTE DE LA TITULACION

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: **“Caracterización de las variedades del maíz para el desarrollo de productos en la empresa Asopromaiza del cantón Céllica de la provincia de Loja”**, realizado por España Pinta, Gianella Alejandra; ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, septiembre 2019.

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS

“Yo España Pinta, Gianella Alejandra declaro ser autora del presente trabajo de titulación “Caracterización de las variedades del maíz para el desarrollo de productos en la empresa Asopromaiza del cantón Céllica de la provincia de Loja” de la titulación de Gastronomía siendo la Mgtr. Patricia Marisol Chango directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f.

Autora: España Pinta, Gianella Alejandra

Cédula: 1150419073

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico:

A mi querida familia, en especial a mi hermosa y única mi madrecita, Rosario María Pinta Granda, por su paciencia amor y apoyo incondicional durante todo este proceso de formación profesional, porque a pesar que pueda existir adversidades en el camino ella nunca perdió la fe en mi y siempre estuvo a mi lado incondicionalmente lejos pero a su vez muy cerca, a mis hijos Dereck y Raychell por ser la fuerza que necesitaba para salir adelante, a mi papá Víctor España, y hermanas, Grace y Jhulissa, porque sin ellos no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

A mis sobrinos Camilo, Matías y Danae quienes fueron mi inspiración a Omar Iñiguez y amigos incondicionales, quienes fueron mi soporte durante todo este proceso de formación profesional, finalmente a mi pareja Juan Diego Sotomayor Salinas quien estuvo conmigo cuando más lo necesite dándome siempre palabras positivas para nunca darme por vencida y así poder culminar mi profesión.

AGRADECIMIENTO

Durante este avance de formación profesional fueron partícipes de este proyecto algunas personas a las que quiero agradecer y dejar constancia del mismo:

En primer lugar, a Dios por ser quien guía e ilumina mi vida.

A la Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Gastronomía y a todos los docentes de la misma.

A la Mancomunidad del Bosque Seco, Ingeniero Vicente Solórzano.

A la Magister Patricia Marisol Chango, Directora de mi trabajo de fin de carrera y al Magister Franklin Rosero, Coordinador de la Titulación de Gastronomía.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
INDICE GRAFICOS.....	ix
ÍNDICE DE ORGANIGRAMAS	ix
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Historia del origen del maíz.....	5
1.1.1. Consumo del maíz en el contexto mundial.....	10
1.1.2. El Maíz en el Ecuador:.....	11
1.1.3. Seguridad alimentaria en el Ecuador	12
1.1.4. La planta de maíz	14
1.1.5. Composición y elementos del maíz.	15
1.1.6. Desarrollo vegetativo del maíz	16
1.1.7. Exigencias Edafoclimáticas	16
1.1.7.1. Exigencia de clima.....	16
1.1.8. Recomendaciones para el manejo del cultivo de maíz.....	18
1.1.8.1. Preparación del terreno.....	18
1.1.8.2. Siembra	18
1.1.8.3. Cosecha	19
1.2. Variedades del maíz.....	20
1.2.1. Variedades que se cultiva en Ecuador:	23
1.2.2. Variedades que se cultiva en la localidad:	24
1.3. Producción de maíz.....	25
1.4. Producción de Maíz por Variedad	25
1.4.1. Cadena de Producción	26

1.4.1.1.	Proveedores.....	26
1.4.1.2.	Productores	27
1.5.	Características del producto.....	28
1.5.1.	Características nutricionales del maíz:	28
1.5.2.	Fenología del maíz	29
CAPITULO II: METODOLOGÍA		31
2.1.	Metodología	32
2.1.1.	Metodología Descriptiva.....	32
2.1.2.	Metodología Experimental.	32
2.2.	Estudio nutricional de las variedades de maíz	33
2.2.1.	Estudio Físico-Químico.....	33
2.2.2.	Muestra y preparación de la harina de maíz	33
2.2.3.	Variedades de maíz en la empresa Asopromaiza	35
2.2.4.	Propiedades fisicoquímicas.	38
2.3.	Procedimientos fisicoquímicos de la harina de maíz	39
2.3.1.	Determinación de contenido de humedad.....	39
2.3.2.	Determinación de contenido de cenizas.	41
2.3.3.	Determinación de contenido de proteína.	43
2.3.4.	Determinación de contenido de grasa.	45
2.3.5.	Dificultades.	46
2.3.6.	Resultados.....	47
CAPITULO III: ESTUDIOS Y DESARROLLO		49
3.1.	Introducción	50
3.2.	Visión.....	52
3.3.	Misión.....	52
3.4.	Propuestas gastronómicas	52
3.5.	Galletas de harina de maíz con semillas de chía.	53
3.6.	Pan de harina de maíz con frutos secos	56
3.7.	Pancakes de maíz aromatizados con menta	61
3.8.	Chicha de maíz con tuna	66
CONCLUSIONES		70
RECOMENDACIONES.....		71
BIBLIOGRAFÍA.....		72
ANEXOS 77		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Razas de maíz en el continente americano.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Composición Química del Maíz	15
Tabla 3. Variedades de maíz más significativas	20
Tabla 4. Producción de maíz en el Ecuador	25
Tabla 5. Descripción de Proteína	38
Tabla 6. Descripción de Grasa	38
Tabla 7. Descripción de Ceniza.....	38
Tabla 8. Descripción de Humedad	39
Tabla 9. Datos de la medición de humedad	40
Tabla 10. Datos de la medición de humedad	42
Tabla 11. Datos de medición de proteína.....	44
Tabla 12. Datos de medición de grasa.....	46
Tabla 13. Composición química de las muestras de maíz	47
Tabla 14. Ficha de Maíz Panga Negra.....	53
Tabla 15. Receta Galletas con semilla de Chia.....	54
Tabla 16. Costos receta galletas con semilla de Chia.....	55
Tabla 17. Ficha de Maíz Manabí o Sabanilla	56
Tabla 18. Receta pan de harina de maíz con frutos secos	57
Tabla 19. Costos receta pan de harina de maíz con frutos secos.....	58
Tabla 20. Ficha de Maíz Milpa	62
Tabla 21. Receta pancakes de maíz aromatizados con menta.....	63
Tabla 22. Costos receta pancakes de maíz aromatizados con menta.....	64
Tabla 23. Ficha de Maíz Blanco de Leche	66
Tabla 24. Receta de Chicha de Maíz con Tuna	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mayores productores de Maíz a nivel mundial.....	27
Figura 2. Maíz Sabanilla o Manabí	35
Figura 3. Maíz Blanco de Leche	35
Figura 4. Maíz Milpa.....	36
Figura 5. Maíz Panga Negra	36
Figura 6. Prueba de humedad	39
Figura 7. Prueba de ceniza	41
Figura 8. Prueba de proteína	43
Figura 9. Prueba de grasa.	45

INDICE GRAFICOS

Gráfico 1. Resultado laboratorio	47
Gráfico 2. Composición química Maíz Panga Negra	54
Gráfico 3. <i>Composición química Maíz Manabí o Sabanilla</i>	57
Gráfico 4. Composición química de las muestras de Maíz Milpa	62
Gráfico 5. Composición química de las muestras de Blanco de Leche	67

ÍNDICE DE ORGANIGRAMAS

Organigrama 1. Proceso producción harina de maíz	34
Organigrama 2. Proceso producción harina de maíz Celica	37

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tuvo como objetivo general la caracterización de las variedades de maíz con la finalidad de generar ideas innovadoras para la empresa Azopromaiza del cantón Céllica provincia de Loja.

A través de esta investigación se logró determinar las características físicas, químicas y nutricionales de cuatro variedades de maíz con las que trabaja la empresa azopromaiza del cantón Celica como son: maíz sabanilla, maíz blanco de leche, maíz milpa y maíz panga negra.

En este contexto se estudió los lípidos, proteínas humedad y cenizas de cada variedad de maíz, con los resultados obtenidos se pudo establecer algunas propuestas gastronómicas en función de las características que presenta cada muestra desarrollando formulas estratégicas para el desarrollo de productos innovadores, con la finalidad de fomentar productos nuevos en el mercado y se pueda posicionar la empresa

Palabras claves: Innovación, Investigación, Creatividad, Nutrición

ABSTRACT

The following research project has the aim of characterizing the corn varieties to generate ideas of innovative products for the company Azopromaiza from Cécica town, in the province of Loja.

Through this investigation, it was possible to determine the physical, chemical and nutritional features of four varieties of corn used by the company, such as sabanilla corn, white milk corn, maize corn, and black panga corn.

In this context, the lipids, proteins, moisture, and ash of each variety were studied. Based on the obtained results, it was possible to establish some gastronomic proposals prepared on the characteristics of each sample, developing strategic formulas for generating innovative products, and promote these new products in the market, so that the company can be positioned.

Keywords: Innovation, Research, Creativity, Food

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de titulación denominado, “Caracterización de las variedades del maíz para el desarrollo de productos en la empresa Asopromaiza del cantón Céllica de la provincia de Loja”, tiene como finalidad identificar cada una de las características de maíz que se producen en esta empresa y en el cantón, ya que las actividades agrícolas afines para potenciar su consumo y desarrollo, las cuales abarcan el 23,45% del territorio, aproximadamente 12162,89 hectáreas solo superadas por los bosques protegidos y por encima de cualquier otra actividad humana; por otro lado económicamente participan en la agricultura siendo prioritaria la producción de maíz el 50,97% de la población económicamente activa es decir 2552 habitantes de un total de 5007 (datos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDyOT del cantón Céllica: 2015-2019); además las actividades de alojamiento y comidas ocupa al 0,84% del PEA (Población Económicamente Activa). De lo anteriormente expuesto nótese el contraste entre la actividad agrícola en cuanto a la producción de maíz y la actividad gastronómica en el mismo campo; de ahí la necesidad de clasificar las variedades existentes de la semilla y así plantear nuevas propuestas gastronómicas innovadoras a base de maíz dándole así el realce que se merece, por cuanto en la actualidad únicamente son utilizados para la elaboración de algunas preparaciones culinarias propias entre ellas el regionalmente conocido Sango.

Para el desarrollo del estudio fue necesario identificar las variedades de maíz comunes dentro de la producción agrícola en general, en el Ecuador y específicamente en el cantón Céllica perteneciente a la provincia de Loja partiendo de lo general a lo particular. Se establece que existen variedad en colores, texturas, sabores, tamaños, producción y usos gastronómicos, tomando en cuenta que algunos son de consumo humano y consumo animal o sirven en la parte industrial. Se ha considerado utilizar dos tipos de metodología las cuales son: la experimental y la descriptiva; esto con la finalidad de desarrollar una investigación sobre las características físico-químicas de las variedades de maíz que se cultivan en la empresa ASOPROMAIZA, en el cantón Céllica, provincia de Loja; y así poder realizar productos a base de los resultados bromatológicos y fomentar una gastronomía innovadora y saludable con el producto final.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Historia del origen del maíz

De acuerdo con Ramos (2013) referente del estudio sobre el origen del cereal considera:

El maíz es uno de los más emblemáticos en la historia, de acuerdo con los estudios realizados se ha llegado a determinar que el maíz es oriundo del continente americano, el cual era un alimento básico de las culturas americanas muchos siglos antes de que los europeos llegaran al Nuevo Mundo. El origen de este cereal sigue siendo una incógnita.

De acuerdo a Paliwal (2001), en su libro El Maíz en los trópicos mejoramiento y producción, indica que existe evidencia antigua de que el maíz como alimento humano es proveniente de lugares arqueológicos de México; en cuevas de habitantes primitivos se encontró pequeñas mazorcas de maíz que tienen alrededor de cinco mil años de antigüedad.

En este contexto Timothy et.al. (1996) manifiesta

El maíz desde la antigüedad ha sido uno de los principales cultivos de América latina, mismo que tiene su origen en México donde existen alrededor de 2000 especies, mientras que en Ecuador hasta la fecha se han descrito 29 variedades, de las cuales 17 corresponden a maíz de la Sierra mientras que las restantes corresponden a maíces de la zona tropical.

Ramos (2013) estima que se ha podido establecer que el maíz es oriundo del continente americano y que ha sido producido y cosechado hace miles de años, ésta mazorca originaria de la cual tenemos diversidad de clases hoy en día, es única entre las distintas variedades de cereales que se conoce, de ahí que la dilucidación de que su origen tenga un gran desafío científico. Sin embargo, la investigación reciente como la de Serratos (2009), sigue contribuyendo antecedentes importantes con relación al origen del maíz, sin embargo, aún falta concretar con más exactitud aspectos primordiales del cómo y dónde se estableció esta planta. No obstante, no es viable oponer la supremacía de alguna de las suposiciones de la ubicación del centro, o centros, de origen y domesticación del maíz porque en este escenario siguen ultrajando datos de los registros fósiles y arqueológicos de este proceso. Posteriormente se distribuyó a diferentes partes del mundo, siendo usado para distantes preparaciones tales como: tortillas, bebidas

fermentadas, galletas, panes una gran cantidad de platillos y harinas, de acuerdo a la cultura y necesidad por citar un dato puntual en Ecuador existen según Serratos (2009), 31 variedades y en el continente americano aproximadamente 496 de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 1. Razas de maíz en el continente americano.

País	Razas catalogadas
Argentina	Amarillo Ocho Hileras, Amarillo de Ocho, Altiplano, Amargo, Avatí Moroti, Avatí Moroti Mita, Avatí Moroti Ti, Avatí Pichinga Azul, Blanco Ocho Hileras, Calchaquí, Camelia, Canario de Formosa, Capaia Garrapata, Capia Rosado, Capia Varegiado, Catete Oscuro, Chaucha Amarillo, Chaucha Blanco, Chulpi, Colita Blanco, Complejo Tropical, Cravo, Cristalino Amarillo Anaranjado, , Cristalino Blanco, , Cristalino Colorado, , Cristalino Naranja, , Cristalino Rojo, Culi, Cuzco, Dentado Blanco Rugoso, Dentado Amarillo, Dentado Blanco, Dentado Amarillo Marlo Fino , Dentado Blanco Marlo Fino, Dulce, Marrón, Morochito, Negro, Pericarpio Rojo, Perlita, Pisingallo, Socorro, Tusón, Venezolano
Bolivia	Achuchema, Amarillo Subtropical, Altiplano, Aperlado, Argentino, Ayzuma, Bayo, Blanco Mojo, Blanco Yungueño, Blando Amazónico, Blando Blanco, Blando Cruceño, Camba, Canario, Cateto, Chake Sara, Chachi, Cholito, Chuncula, Chuspillu, Concebideño, Colorado, Cordillera, Confite Puneño, Coroico, Coroico Amarillo, Coroico Blanco, Cubano Amarillo, Cubano Blanco, Cubano Dentado, Cuzco Hulicaparu, Duro Beniano, Enano, Harinoso de Ocho Hileras, Huaca Songo, Hualtaco, Hulicaparu, Jampe Tongo, Janka Sara, Kajbia, karampa, Kcello, Kellu, Kellu Hulicaparu, Kepi Siqui, Kulli, Morado, Morochillo, Morocho, Morocho Chaqueño, Morocho Chico, Morocho Grande, Morocho Ocho Hileras, Morocho Catorce Hileras, Niñuelo, Oke, Paru, Pasankalla, Patillo, Patillo Grande, Perla, Perla Amarillo, Perla Primitivo de los Llanos, Perola, Pisankilla, Pajoso Chico, Pororó, Pura, Purito, Reventón, Tuimuri, Uchuquilla, Yungueño

Brasil	Caiano, Caingang, Canario de Ocho, Caribe Precoz, Cateto, Cateto Sulino, Cateto Sulino Precoce, Cateto Sulino Oscuro, Cateto Sulino Grosso, Cateto Assis Brasil, Cateto Grande, Cateto Nordista Precoce, Chavantres , Cravo, Criollo de Cuba, Cristal Semidentado, Cristal Sulino, Cravo Riograndense, Cravo Paulista, Dente Amárelo, Dente Riograndense, Dente Riograndense Rugoso, Dente Riograndense Liso, Dente Paulista, Dente Branco Riograndense, Dente, Branco Paulista, Dente Colorado, Entrelezado, Guaraní Popcorns, Hickory King, Indígena, Lenha, Morotí Precoce, Moroti Guapi, Perola, Pinha, Pipoca, Saint Croix, Semidantado Riograndense, Semidantado Paulista, Semidente Amárelo, Semidente Azul, Tusón
Colombia	Amagaceño, Andanqui, Cabuya, Cacao, Capiro, Cariaco, Choceño, Clavo, Común, Costeño, Guirua, Imbricado, Maíz Dulce, Maíz Harinoso Dentado, Montaña Negrito, Pira, Pira Naranja, Pollo, Puya, Puya Grande, Sabanero, Yucatán
Cuba	Cubano Amarillo, Chandelle, Coastal Tropical Cristalino, Cuban Flint, Maíz Criollo, Tusón, Argentino, Canilla, White Pop, Yellow pop, White Dent
Chile	Amarillo Malleco, Amarillo Ñuble, Araucano, Capiro Chico Chileno, Capiro Grande Chileno, Capiro Negro Chileno, Camelia, Choclero, Chulpi, Chutucuno Chico, Chutucuno Grande, Cristalino Chileno, Cristalino Norteño, Curagua, Curagua Grande, Dentado Comercial, Diente Caballo. Dulce, Harinoso Tarapaqueño, Limeño, Maíz de Rulo, Márcame, Morocho Blanco, Morocho Amarillo, Negrito Chileno, Ocho Corrida, Pisankalla, Poludo, Semanero
Ecuador	Canguil, Sabanero Ecuatoriano, Cuzco Ecuatoriano, Mishca, Patillo Ecuatoriano, Racimo de Uva, Kcello Ecuatoriano, Chillo, Chulpi Ecuatoriano, Morocho, Huandango, Montaña Ecuatoriano, Blanco Harinoso Dentado, Cónico Dentado, Uchima, Clavito, Pajoso Chico Ecuatoriano, Tusilla, Gallina, Candela, Maíz Cubano, Tuxpeño, Choceño, Blanco Blandito, Cholito Ecuatoriano, Yunga, Enano Gigante, Yunquillano, Yungueño Ecuatoriano,

Guatemala	Criollo, Huesillo, Nal-Tel, Nal-Tel Amarillo, Nal-Tel Amarillo Tierra Baja, Nal-Tel Blanco Tierra Baja, Nal-Tel Amarillo Tierra Alta, Nal-Tel Blanco Tierra Alta, Nal-Tel Ocho Imbricado; Serrano, San Marceño, Quiche, Quicheño Rojo, Quicheño Grueso, Quicheño Ramoso, Negrita, Negro, Negro Chico, Negro Chimaltenango Tierra Fría, Negro Chimaltenango Tierra Caliente, Salpor, Salpor Tardío, Salvadoreño, San Marceño, Olotillo, Oloton, Comiteso, Dzit Bacal, Tehua, Tepesintle, Tusón, Tuxpeño
El salvador, Hondura, Costa Rica, Nicaragua, Panamá.	Nal-Tel Blanco, Nal-Tel Amarillo, Nal-Tel Rojo, Nal-Tel Panamá, Clavillo, Salvadoreño, Negro, Chocoseño, Cariaco, Huesillo, Cuba Amarillo Cristalino
México	Ancho, Apachito, Arrocillo Amarillo, Arrocillo Azul, Blandito, Blando Sonora, Bofo, Bolita, Cacahuazintle, Carmen, Celaya, Chalqueño, Chapalote, Clavillo, Comiteso, Conejo, Cónico, Cónico Norteño, Coscomatepec. Cristalino Chiguagua, Complejo Serrano Calisco, Cubano Amarillo, Dulce de Jalisco, Dulcillo Noreste, Dzit Bacal, Elotes Cómicos, Elotes Occidentales, Elotero de Sinaloa, Fascinado, Gordo, Harinoso, Harinoso de Ocho, Jala, Leydi Finger, Maíz Dulce, Maizon, Motozinteco, Mushito, Nal Tel, Nal-Tel de Altura, Olotillo, Oloton, Onaveño, Palomero de Chiguagua, Palomero Toluqueño, Pepitilla, Ratón, Reventador, San Juan, Serrano de Jalisco, Tablilla, Tablilla de ocho, Tabloncillo, Tabloncillo de Perla, Tehua, Tepecintle, Tunicata, Tuxpeño Norteño, Tuxpeño, Bandeño, Xmejenal, Zamorano Amarillo, Zapalote Chico, Zapalote Grande
Paraguay	Avatí Mita, Avatí Moroti, Avatí Ti, Avatí Guapi, Opaco, Pichinga Redondo, Sape Moroti, Sape Pyta, Tupi Moroti, Tupi Pita,

Perú	Ajaleado, Alazán, Alemán, Amarillo Huancabamba, Ancashino, Arequipeño, Arizona, Arizona Mochero, Blanco Ayabaca, Cabaña, Capio, Chancayano, Chancayano Amarillo, Chancayano Blanco, Chancayano Pintado, Chaparreño, Chimlos, Chulpi, Chuncho, Colorado, Confite Introducido, Confite Morocho, Confite Puneño, Confite Puntigudo, Coruca Cubano Amarillo, Cubano Amarillo Piricinco, Cuban Yellow Dent, Cusco, Cusco Cristalino Amarillo, Cusco Gigante, Enano, Granada, Híbrido Amarillo Duro, Huachano, Huancavelicano, Huarmaca, Huayleño, Jora, Kchulli, Maraón, Mochero, Mochero Pagaladroga, Morocho Cajabambino, Morocho Canteño, Morocho, Opaco, Pagaladroga, Pardo, Pardo Amarillo, Paro, Perla, Perlilla, Piricinco, Piscorunto, Rabo De Zorro, Rienda, Sabanero, San Gerónimo Huancavelicano, Sarco, Shajatu, San Gerónimo, Tambopateño, Tumbesino, Tuxpeño, Uchuquilla,
Uruguay	Cateto Sulino, Cristal, Dentado Branco, Dentado Rugoso, Moroti Amarillo, Moroti Blanco, Pisingallo, Semidentadorugoso,
Estados Unidos	Argentino, Canilla, Cariaco, Chapalote, Confite Morocho, Corn Belt Dent, Creole, Early Caribbean, Haitian White, Northern Flint, Northern Flour, Palomero, Toluqueño, Saint Croix, Southern Dent, Tusón, White PopCorn
Venezuela	Araguito, Cacao, Caniña Venezolano, Cariaco, Chandelle, Chirimito, Común, Costeño, Cuba Amarillo, Guaribero, Huevito, Negrito, Pira, Pollo, Puya, Puya Grande, Sabanero, Tusón, Tuxpeño

Fuente: Serratos (2009)

Elaboración: la autora

Maya (2017), manifiesta que el nombre con que se designa a esta planta proviene de la misma palabra empleada por los indios de América (Zea Mays); mientras que su nombre científico proviene del griego Zeo, que significa vivir y de la palabra Maíz, palabra que los nativos del Caribe, llamados taínos, utilizaban para nombrar al grano. Además, este autor manifiesta que esta planta, una vez introducida en Europa durante el siglo XVI, después de la invasión española. En toda América se cultivaba maíz desde hacía miles de años, pero era prácticamente desconocida en el resto del mundo.

Por lo tanto, se describe al maíz como el cereal que no puede faltar en la dieta diaria de la humanidad, por los distintos usos que se le puede dar a este cereal gastronómicamente, ya que es rico en vitaminas que son beneficiosas para nuestra salud.

1.1.1. Consumo del maíz en el contexto mundial.

Según Juárez (2014) refiere:

El maíz actualmente es el cereal con mayor volumen de producción en el mundo, superando al trigo y el arroz. En la mayor parte de los países de América, el maíz constituye la base histórica de la alimentación regional y uno de los aspectos centrales de la cultura mesoamericana.

En países industrializados, se lo utiliza principalmente como forraje, materia prima para la producción de alimentos procesados y, en otros países de América Latina y países africanos son utilizados para el consumo humano. En este sentido, el maíz ha sido y sigue siendo un factor de sobrevivencia para los campesinos e indígenas que habitan en el continente americano. (Rostran, 2014)

Durante el ciclo comercial comprendido entre octubre del 2016 y septiembre del 2017, ciclo 2016/2017; la producción mundial de maíz se ubicó en su máximo nivel de la historia, ya que cosecharon 1,071 millones de toneladas del grano, de acuerdo con las últimas cifras publicadas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Esta cifra representa un aumento de 10.5% respecto a la producción mundial de maíz correspondiente al ciclo inmediato anterior. Así, los inventarios mundiales del grano al cierre del ciclo comercial 2016/17 se ubicarían en 227 millones de toneladas, es decir, 6.01% más que al cierre del 2015/1. (Lemos, 2017)

Por lo tanto, se establece que en Estados Unidos el maíz, es el cultivo de cereal más importante. En la actualidad, a excepción de la Antártida, el maíz se cultiva en todos los continentes y es más productivo donde las precipitaciones o el riego son adecuados.

Se puede obtener muchos productos diferentes de maíz. Aproximadamente el 24% de las cosechas producidas en los Estados Unidos no se exporta es transformado para alimentos, alcohol y usos industriales. Cabe anotar que este país es dueño de aproximadamente el 40% de la producción mundial de maíz. Otros productores importantes son: China, Brasil, Europa, México, Argentina, India, Rumania, y Sudáfrica, una cuarta parte del maíz producido en los Estados Unidos es exportado a otros países.

El uso principal del maíz es para alimentación en sus distintas modalidades de elaboración, este cereal es un importante alimento para la población en desarrollo, a

quienes suministra cantidades significativas de nutrientes, sobre todo calorías y proteínas. Puede cocinarse entero, desgranado (como ingrediente de ensaladas, sopas y otras comidas). La harina de maíz (polenta) puede cocinarse sola o emplearse como ingrediente de otras recetas. El aceite de maíz es uno de los más económicos y es muy usado para fritura de alimentos. Para las culturas latinoamericanas, los productos a base de masa de maíz sustituyen al pan de trigo.

El Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (2010) describe: el grano de maíz es un concentrado energético por excelencia para la producción animal, Es un insumo en la producción avícola y de ganado bovino de carne y leche. Tiene de 26 a 27 % de proteína y del 9 a 12 % de grasa, necesaria para los ganados.

Por otro lado, “el gluten es una proteína nutritiva, que se obtiene del maíz y que se utiliza para consumo animal. Les ofrece buena digestibilidad, bajo residuo, aporta proteínas y fibras al alimento” (Contexto Ganadero, 2018).

1.1.2. El Maíz en el Ecuador:

El maíz se cultiva en diferentes pisos altitudinales y ambientes climáticos, por ello lo podemos encontrar en la región sierra del país, comprendida entre los 2000 y 3000 m.s.n.m donde se constituye en un cultivo de importancia económica para la población de esta región; además, este cereal es una excelente fuente de hidratos de carbono por lo que es uno de los elementos básicos de la dieta alimentaria de la población rural. (INIAP, 2000)

Es conocido que el maíz es el tercer cereal más cultivado del mundo, solamente detrás del trigo y el arroz. Puede crecer, en una gran variedad de climas, que van desde el trópico hasta los climas templados, desde el nivel del mar hasta altitudes de 300 msnm, latitudes ecuatoriales entre 23° norte y 23° sur desde el Ecuador.

En el Ecuador el maíz es un cultivo de mayor importancia en el ámbito nacional por su producción y consumo, ya que se encuentra distribuida en el litoral ecuatoriano así: 43,240ha., en la provincia del Guayas; 106,681 en la provincia de Los Ríos; 51,923ha., en la provincia de Manabí. Con un rendimiento promedio de 2.5 TM/ha. (Cuenca, 2013). En la provincia de Loja aproximadamente 12162,89 hectáreas son destinadas al cultivo (PDyOT, 2015-2019).

De acuerdo a una clasificación oficial según Castillo (2015) existen 25 variedades de maíces ecuatorianos, los cuales unos de ellos son: maíz o sara blanco y amarillo, canguil popcorn, carapali mediano, blanco con puntos rojizos, chullpi maíz dulce, negro grueso, negro grande y algo duro, negro mediano, negro tierno, tumbaque grueso, chato, de color pardo y tierno, morocho pequeño, mediano, amarillo, duro etc. El 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo proviene de Ecuador. Desde otra perspectiva según Serratos (2009), son 31 variedades o razas (Ver Tabla 1).

En Ecuador existen diferentes clases de maíces, adaptados a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. De acuerdo con las investigaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, se ha determinado la producción anual y nacional del maíz, la avicultura consume el 57%, alimentos balanceados para otros animales 6%, exportación a Colombia 25%, industrias de consumo humano 4%, el resto sirve para el autoconsumo y semillas (El productor, 2015) Además, el país tiene la capacidad de exportar subproductos del maíz, tales como el grits y la sémola. Estos productos son utilizados para elaborar polenta, arepas y snacks.

En este contexto, se puede establecer que el maíz en Ecuador es considerado uno de los cultivos más emblemáticos e importantes, particularmente en la región sierra, debido a la gran cantidad de terrenos que han sido designados a su cultivo y el rol que cumple como componente indispensable en la dieta diaria de la población.

1.1.3. Seguridad alimentaria en el Ecuador

La Constitución del Ecuador del año 1998, en sus Art. 42 y 270, establece a la seguridad alimentaria como parte del derecho a la salud, y lo relacionaba con la investigación en materia agropecuaria, cuya actividad reconocía como base fundamental para la nutrición. Posteriormente, en la Constitución del 2008, se incluyeron los Derechos del Buen Vivir, que dispone en su Art. 13, que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

La Corte Constitucional del Ecuador respecto al artículo 13 de la Constitución de la República se ha pronunciado en el siguiente sentido:

De acuerdo al artículo antes señalado, el estado ecuatoriano, en general, debe procurar que las personas tengan acceso a una alimentación sana y congrua, en términos generales; así también, además de la garantía del derecho a la alimentación para todas las personas, a los grupos de atención prioritaria, el estado por su calidad y vulnerabilidad, debe proteger de forma directa y sin dilaciones y recibir atención especializada en los ámbitos público y privado, para proteger su derecho constitucional a recibir alimentos. (SENTENCIA No. 334-15-SEP-CC).

Así también la FAO (2017) explica:

El Gobierno del Ecuador ha promulgado varias políticas públicas con el fin de fortalecer la agricultura familiar. En 2013, se creó el Instituto de Provisión de Alimentos (PROALIMENTOS), una entidad que se encargó de la planificación y ejecución de la compra de alimentos para las instituciones del sector público, competencias que fueron asumidas por la Unidad Nacional de Almacenamiento en 2015.

Seguridad alimentaria y nutricional: El Gobierno declaró el 16 de octubre como el Día Nacional de la Soberanía Alimentaria y constituyó en el año 2011, un Frente Parlamentario contra el Hambre con el apoyo de la Iniciativa América Latina sin Hambre, impulsada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015) manifiesta que el maíz es uno de los alimentos básicos que aportan nutrientes esenciales y beneficios a la salud, así como cerca de dos tercios de la ingesta energética de la población mundial y entre 55 y 70% del total de calorías que consume la población de los países en desarrollo.

González (2016) indica que:

Los científicos del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) contribuyen a la lucha contra la inseguridad alimentaria desarrollando variedades mejoradas de alto rendimiento y biofortificadas con nutrientes, y promoviendo la aplicación de buenas prácticas agronómicas, asegurando así que aquéllos que dependen de la agricultura tengan lo suficiente para sostenerse y alimentar a sus familias. Las poblaciones que padecen inseguridad alimentaria son las que más se

benefician de la investigación agrícola, ya que gastan la mayor parte de sus ingresos en comprar alimentos.

Los resultados del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático revelan que las olas de calor podrían ocurrir con más frecuencia y que las temperaturas promedio de la superficie global podrían aumentar hasta 5o Celsius durante este siglo, lo cual indica que aumentar los rendimientos no será suficiente para satisfacer la demanda de alimentos en el futuro. Los actuales modelos de cultivos muestran escenarios que señalan que los aumentos de temperatura podrían causar reducciones drásticas en la producción.

Por lo tanto, para garantizar la seguridad alimentaria futura será imprescindible incrementar la producción de maíz y de trigo en campos que sean aptos, considerando el uso sostenible de los recursos naturales y mucho más si es una política de estado.

La seguridad alimentaria también considera el aporte de vitaminas y minerales esenciales necesarios para una vida saludable y productiva de una población. En este contexto, el gobierno ecuatoriano debería desarrollar en conjunto con el ministerio del ramo, programas que conlleven a poner en práctica la siembra de variedades enriquecidas con micronutrientes que ayudan a mejorar la nutrición.

1.1.4. La planta de maíz

Casilla (2011), señala que la planta del maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual. La misma consta de las siguientes partes:

- Tallo
- Inflorescencia
- Hojas
- Raíces

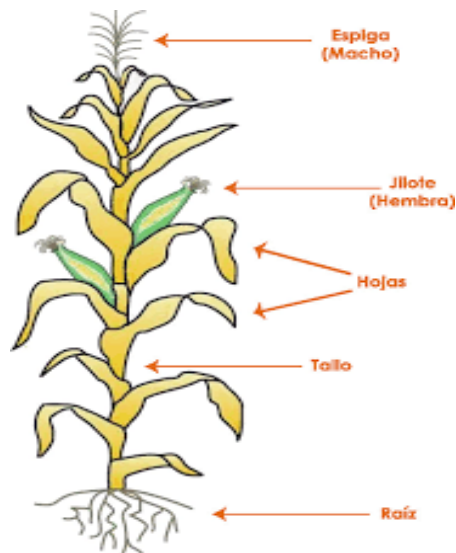


Ilustración 1. El maíz y sus partes

Fuente: (Depositphotos, 2013)

Elaborado por: (Depositphotos, 2013)

1.1.5. Composición y elementos del maíz.

El maíz está compuesto por varios elementos, los mismos que le dan el valor nutricional que posee. A continuación, se presenta una tabla, que muestra la composición química del cereal.

Tabla 2. Composición Química del Maíz

Componente	Porcentaje
Gases, yodo y sal	el 10% de agua
Elemento nitrogenado y esencial en el alimento	el 10 % de proteína
Elemento combustible y aceitoso	4.5% de grasas
Azúcar, glucosa, almidones o sustancias feculentas	74% de carbohidratos
Cal, fósforo, hierro	1.5 % de sustancias minerales
Unidad de calor a que se eleva la temperatura de los alimentos	37.2% de calorías

Fuente: (Argüello, 1945)

Elaboración: La Autora

La revista contexto ganadero (2018) en su artículo sobre el maíz y su tratamiento señala que el maíz puede descomponerse, para obtener sus elementos por separado mediante dos procesos denominados molienda seca y molienda húmeda, los cuales se describen a continuación.

La molienda seca es el proceso donde se separan las distintas partes que componen los granos del maíz. Según las características del grano se pueden obtener distintos productos. El maíz contiene dos estructuras, un germen de donde nace una nueva planta y un endosperma que proporciona alimentos nutritivos a la semilla hasta que germine.

A partir del endosperma de los granos, se obtienen cereales para desayuno, alcoholes y bebidas alcohólicas. También, con un proceso de fabricación previa se logran las sémolas y harinas.

Por su parte, el proceso de molienda húmeda es el momento en que el grano de maíz, antes de ingresar al Molino, es sometido a un proceso de maceración con agua sulfurada. Este proceso facilita la separación de los cuatro componentes básicos: Almidón, aceite de maíz (germen), gluten para consumo y gluten ingrediente.

Algunos productos derivados de la molienda húmeda son: La maicena, el almidón en estado puro. El jarabe de maíz, formado por fructosa y glucosa.

El aceite de maíz se obtiene por medio de un proceso de refinamiento y se utiliza para cocinar o como aderezo para ensaladas.

El alcohol etílico se logra por fermentación y destilación de diversos granos. Se puede encontrar en diferentes proporciones en las bebidas alcohólicas. El etanol es un combustible que se obtiene por fermentación, incrementa el octano de la gasolina y puede emplearse en autos especialmente diseñados para su uso.

1.1.6. Desarrollo vegetativo del maíz

Según Chemonics International (2010) en su Manual sobre el cultivo del Chilote, señala que desde que se siembran las semillas hasta el momento de la aparición de los primeros brotes, transcurre un tiempo de 8 a 10 días, donde se ve muy reflejado el continuo y rápido crecimiento de la planta.

1.1.7. Exigencias Edafoclimáticas

1.1.7.1. Exigencia de clima

El maíz necesita una temperatura de 25 a 30°C para su óptimo crecimiento. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir del 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C. (Infoagro, 2010).

Glanze (1980) menciona que el maíz es una planta que se da bajo condiciones climáticas y edáficas diversas a causa de su extraordinaria capacidad adaptativa, y que este puede cultivarse en tierras secas con precipitaciones anuales inferiores a 250 mm, como también en regiones que reciben más de 5000 mm con excepción del clima de la selva súper húmeda; se cultiva el maíz a gran escala bajo todas las condiciones climáticas tropicales y subtropicales.

Por otra parte, Cavero, et.al. (2014) señalan que el maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día. Los riegos pueden realizarse por aspersión y a manta. El riego más empleado últimamente es el riego por aspersión.

Se puede decir que las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua, pero sí mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego unos 10 a 15 días antes de la floración.

Durante la fase de floración es el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización y cuajado.

Finalmente, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada.

Por lo tanto, el cultivo de maíz presenta muchas bondades, al adaptarse a diferentes condiciones climáticas, lo cual ha hecho que su consumo se extienda a todas partes.

1.1.8. Recomendaciones para el manejo del cultivo de maíz

1.1.8.1. Preparación del terreno

El Productor (2017), señala que es aconsejable realizar una primera labor de arado lo más profunda posible, posteriormente realizar las respectivas labores de rastra, con el fin de tener un terreno aireado y bien mullido.

Así, es también necesario dejar un intervalo de tiempo mínimo de 1,5 a 2 meses entre la primera labor y la siembra, con el fin de que se descomponga toda la materia orgánica que el suelo haya tenido; permitiendo también que el agua de lluvia penetre en el suelo.

1.1.8.2. Siembra

Antes de efectuar la siembra se seleccionan aquellas semillas resistentes a enfermedades, virosis y plagas.

Se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12°C. Se siembra a una profundidad de 5cm. La siembra se puede realizar a golpes, en llano o a surcos. La separación de las líneas de 0.8 a 1 m y la separación entre los golpes de 20 a 25 cm. La siembra se realiza por el mes de abril. (Infoagro, 2010).

El INIAP (2013), recomienda que, para que la siembra de maíz sea más efectiva se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cantidad a utilizar es de 30 a 35 kg de semilla/ha.
- El sistema a utilizar es con surcos a 80 cm; dos semillas cada 50 cm o una semilla cada 25 cm.

Es recomendable sembrar el maíz después de la cosecha de un cultivo de leguminosas, papas o de un potrero en asociación con otras plantas, ya que así esta especie aprovecha mejor los nutrientes y tiene una mayor producción en Kg/ha. Sugiriéndolo como un cultivo intermedio en la rotación.

1.1.8.3. Cosecha

Considerando criterios de los diversos autores Glanze (1980), Infoagro (2010), y demás mencionados en el presente trabajo de investigación, se puede decir que al momento de la cosecha se espera tener en promedio una mazorca por planta; se destaca que las hileras de las mazorcas deberían tener entre 35 y 40 granos, y el peso de 1000 granos puede fluctuar entre 300 y 420 g, dependiendo del suelo, del clima, de la variedad y del manejo que hayan tenido los cultivos.

También se establece que el momento ideal para la cosecha del maíz suele estar entre 100 y 150 días después de haber sido sembrado, cuando la mazorca se encuentra en una condición ideal, es decir que su consistencia sea tierna y blanda. Este tiempo puede variar en gran medida según el tipo y estado de la semilla, así como en función de la zona donde haya sido sembrada y sus condiciones climatológicas.

Cuando el destino de la cosecha es la industria alimentaria, se busca lograr un secado óptimo del grano (porcentaje de humedad inferior al 15%), ya sea mediante su secado en silos o aplazando un breve periodo de tiempo su recogida. Esta última opción es la menos recomendable, ya que los efectos climatológicos o las plagas pueden empeorar su estado.

Una vez pasado este tiempo desde la siembra del maíz, se inicia el proceso de recolección, que podemos dividir en dos fases.

En la primera fase se deja secar el maíz de forma gradual. Esto se puede lograr mediante el “capado” manual de la parte superior o punta de la mazorca para que su exposición al sol sea mayor. También se puede lograr el secado del maíz mediante su doblamiento para que la punta de la mazorca quede hacia abajo y por lo tanto esté protegida de la lluvia.

En la segunda fase, una vez logrado el grado de secado óptimo del maíz, se procede a separar la mazorca de la planta. Esta acción se puede llevar a cabo tanto de forma manual como mediante la utilización de maquinaria.

La Cosecha del maíz de forma manual consiste en ir separando la mazorca de la planta de forma manual y con la ayuda de pequeños instrumentos como ganchos y clavijas que facilitan la acción y su deshoje.

Además, una vez recogidas las mazorcas, será necesario su desgrane (manual o mecanizado) y, en ocasiones, la continuación de su secado hasta lograr un grado de humedad por debajo del 15%.


En la Cosecha del maíz mediante el uso de maquinaria agrícola las maquinas se encargan de arrancar la mazorca y desgranar el maíz en un solo proceso, lo cual supone un gran ahorro en tiempo y mano de obra, sobre todo cuando las dimensiones de los campos son mayores.




Existen cabezales específicos para la recolecta del maíz, ya que se encargan de dejar pasar únicamente la mazorca y reducen el volumen de producto que llega a la máquina.

1.2. Variedades del maíz

La Enciclopedia de clasificaciones (2015) en su artículo sobre los tipos de maíz señala que según estudiosos en América Latina hay unas 220 tipos de maíces y Serratos (2009) 496 en todo el continente americano; según las fuentes oficiales y evaluando las variedades y razas de maíz más significativos, En este sentido se ha identificado 8 tipos de maíz:

Tabla 3. Variedades de maíz más significativas

Tipo	Características	Ilustración
<p style="text-align: center;">Maíz Duro</p>	<p>Granos suaves, redondos y duros. Es una variante que no se ve afectada por insectos o moho y cuenta con una buena germinación, lo que le permite desarrollarse en climas fríos y húmedos. Se utiliza para la producción de fécula de maíz y es destinado casi totalmente para el consumo humano y el resto, como alimento para animales. Los granos de este maíz se presentan en diversos colores, como blanco, negro, amarillo, rojo, azul, verde o púrpura.</p>	 <p>Figura 1. Maíz duro Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>

Tipo	Características	Ilustración
<p align="center">Maíz Dulce</p>	<p>Cultivado para consumirlo cuando las mazorcas aún se encuentran verdes y se las suele preparar asados o hervidos. Se los llama de esta manera porque sus granos contienen azúcar en grandes proporciones, lo que le otorga un sabor dulce. En las zonas comerciales, estos son poco producidos ya que tienen un bajo rendimiento y además suelen ser más susceptibles a enfermedades que otras variedades. Actualmente en Asia se producen especies híbridas que contienen mejor rendimiento, por lo que se los está comenzando a producir con fines comerciales.</p>	 <p>Figura 2. Maíz dulce Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>
<p align="center">Maíz Reventador</p>	<p>Esta variedad se caracteriza por ser extremadamente dura, ya que el almidón blando representa una proporción muy baja en su composición total. Los granos de este maíz tienen formas variadas, que van desde las redondas a las oblongas y son de tamaño reducido. Cuando los granos son sometidos a temperaturas elevadas, revientan, dejando salir el endospermo. En el Himalaya suele consumirse en grandes cantidades, a diferencia de lo que ocurre en las zonas tropicales, donde existe una baja producción de esta variedad y suele consumirse como bocadillos.</p>	 <p>Figura 3. Maíz reventador Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>
<p align="center">Maíz Dentado</p>	<p>Suele ser el más usado para ensilajes y granos. A pesar de ser susceptible a insectos y hongos y de secarse rápidamente, esta variedad suele ser la que cuenta con mayor rendimiento. Los maíces dentados de color amarillo suelen destinarse como alimento para animales, mientras que los de color blanco, para el consumo humano. También se les suele dar uso industrial. Las zonas donde más se produce son las tropicales</p>	 <p>Figura 4. Maíz dentado Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>

Tipo	Características	Ilustración
<p>Maíz Harinoso</p>	<p>Típico de México y de la zona andina, este maíz cuenta con almidón muy blando y se caracteriza por contar con granos de distintas texturas y colores. El maíz harinoso se usa exclusivamente como alimento humano y muchas veces, sobre todo en los últimos tiempos, se acostumbra tostarlo para su preparación. Esta variedad se caracteriza por su bajo rendimiento y es susceptible a la pudrición y presencia de insectos como gusanos, a causa de las propiedades que presenta el almidón.</p>	 <p>Figura 5. Maíz harinoso Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>
<p>Maíces Cerosos</p>	<p>Se caracterizan por contar con una apariencia cerosa y opaca. Su cultivo se limita ciertas zonas asiáticas y China, país en el que se descubrió. Debido a sus propiedades particulares, este maíz está siendo investigado para poder ser utilizado en actividades industriales.</p>	 <p>Figura 6. Maíz ceroso Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>
<p>Maíces opacos con proteínas de calidad</p>	<p>Cuentan con la presencia de triptófano y lisina, dos aminoácidos muy importantes. Esto le da unas proteínas con una calidad sumamente elevada en comparación al resto de los maíces, cuya presencia no es escasa sino de baja calidad. Este maíz se cultiva en países como Ghana, Brasil, Sudáfrica y China.</p>	 <p>Figura 7. Maíz opaco Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>
<p>Maíz Baby</p>	<p>Se cosechan previo a la etapa de polinización para ser envasados, consumidos rápidamente o usados como hortalizas. Generalmente estos cereales se hallan en climas tropicales y pueden ser cosechados durante todo el año</p>	 <p>Figura 8. Maíz baby Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)</p>

Fuente: (Enciclopedia de clasificaciones, 2015)

Elaboración: La Autora

1.2.1. Variedades que se cultiva en Ecuador:

Bravo (2005) afirma que en el Ecuador hay una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. De acuerdo a una clasificación oficial existen 25 razas de maíz ecuatoriano. Mientras tanto (Yanez et al., 2003) afirma que el 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) proviene de Ecuador, lo que le sitúa como en tercer país en cuanto a diversidad de cultivo.

El Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias señala:

Entre las principales variedades nativas de maíz que se cultivan en la sierra del Ecuador se tienen: cuzco ecuatoriano, canguil ecuatoriano, racimo de uva, chillos, huandango, morochon, patillo, chulpi y kcello, y entre las variedades mejoradas están: Chaucho mejorado, Mishca mejorado, blanco blandito mejorado, Guagal mejorado, Zhima mejorado. (INIAP, 2013).

Es necesario señalar que en Ecuador existen dos tipos utilizados: maíz duro y maíz suave.

El maíz duro-seco se utiliza principalmente para uso industrial y es esta precisamente la razón que justifica la expansión tanto en superficie cultivada como en producción y rendimiento. Este producto tiene una amplia demanda por parte de la agroindustria, destinada principalmente a la producción avícola y de alimentos balanceados. Esta industria presenta en el país un consumo interno creciente y muy dinámico.

Por el contrario, el maíz suave destinado básicamente al consumo alimenticio familiar tiende a bajar en tres aspectos: superficie, producción y rendimientos. Esta es una característica de los granos básicos sembrados en la Sierra y destinados al consumo interno, que generalmente se encuentran cultivados por pequeños productores en lugares no aptos.

Debe mencionarse que el maíz suave es cultivado principalmente por pequeños productores, como un cultivo de subsistencia y dedicado al consumo interno; mientras que el maíz duro es cultivado por productores más grandes que poseen una mayor extensión de tierra.

1.2.2. Variedades que se cultiva en la localidad:

En la Provincia de Loja se siembran entre 30.000 a 40.000 hectáreas de maíz amarillo duro con un rendimiento promedio entre 4 a 5 toneladas métricas por hectárea (88 a 110 quintales por hectárea); el cultivo de maíz es considerado un rubro prioritario dentro de la canasta familiar y es un producto básico dentro de la seguridad y soberanía alimentaria del país. (INIAP, 2017).

Entre las variedades más importantes del maíz que se trabajan tenemos: dentado, duro, blando o harinosos, maíz dulce y maíz reventón, a diferencia en el momento en el que se seca la parte superior del grano obteniendo la forma de un diente.

- La variedad del grano tipo duro son muy consistentes y las mazorcas generalmente son largas y delgadas, ciertas variedades de este tipo maduran muy pronto.
- El maíz blando o harinoso posee los granos blandos aun en perfecta madurez, algunos son pequeños, pero otros son granos gigantes, logran conseguir hasta dos centímetros de diámetro.
- El maíz dulce es el más utilizado en la parte industrial, para enlatar o comer directamente de la mazorca.
- El maíz reventón posee granos de dimensiones pequeñas y muy duros, su nombre descende del hecho de que estalla cuando convierte el agua del interior en vapor, su sabor es muy agradable.

1.3. Producción de maíz

Según las normas del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC, 2016) en el Ecuador se producen anualmente un promedio de 717.940 toneladas de maíz duro seco y 43.284 toneladas de maíz suave choclo, indicando que el maíz duro seco tiene una producción altamente polarizada en la Costa y en el caso del maíz suave choclo es altamente polarizado en la sierra.

1.4. Producción de Maíz por Variedad

Farinango (2015), señala que el cultivo de maíz, se caracteriza por la producción de una amplia gama de variedades, por lo que es posible generar una gran cantidad de productos finales e innovadores para que salgan al mercado como pueden ser: tortillas, forraje para animales, almidones, glucosa, fructosa, dextrosa, aceites, botanas, etanol para bebidas o como insumo en la producción de biocombustible, etcétera. En el Ecuador se encuentran las siguientes.

Tabla 4. Producción de maíz en el Ecuador

Regiones	Maíz duro choclo (ha)	Maíz duro seco (ha)	Maíz suave choclo (ha)	Maíz suave seco (ha)
Total, nacional	18397	237170	40910	146848
Región sierra	1093	43853	40825	145925
Región costa	17176	184359	60	910
Resto del país	128	8958	25	13

Fuente: (Ministerio de agricultura y ganadería, 2013)

Elaboración: La autora

Por lo general, en nuestro país se hace mención principalmente de dos variedades de maíz: blanco y amarillo o forrajero. El maíz blanco se lo produce únicamente para la alimentación y consumo humano, en claridad de su abundante contenido nutricional, por otro lado, está el maíz amarillo que se ha destinado al procesamiento industrial y a la alimentación animal (INIAP, 2013).

Berger citado por Romero (2005), manifiesta que:

Si bien el hábitat natural del maíz está situado en los trópicos, su cultivo gracias a los muchos tipos diferentes que existen, se ha extendido a una amplia diversidad

de condiciones climáticas. Casi todo el maíz se cultiva en las regiones de mayor calor, en las regiones templadas y en los climas húmedos subtropicales.

1.4.1. Cadena de Producción

1.4.1.1. Proveedores

Gómez & Granados (2016) en su estudio afirma que cuatro grandes comercializadoras de granos alimenticios: Archer Daniels Midland (ADM), Bunge, Cargill y Louis Dreyfus, (llamadas las ABCD), controlan la mayor parte del comercio internacional de cereales y granos, y tienen gran influencia sobre la determinación de los precios internacionales de los alimentos. Con más de un siglo de antigüedad, constituyen un grupo de empresas sumamente peculiar. De actitud discreta, han cambiado muy poco en su larga existencia. Se ubican entre las más grandes compañías a nivel mundial, pero son empresas tradicionalmente familiares. Además de las actividades de comercio, transporte y almacenamiento de granos, participan de manera importante en el financiamiento de la producción, a través de la entrega de paquetes tecnológicos e insumos (semillas, fertilizantes y agroquímicos); sus empresas subsidiarias en numerosos países consumen gran parte de las materias primas que comercializan, de manera que sus precios son más bien precios de transferencia; almacenan en instalaciones propias; transportan en sus propios ferrocarriles y barcos; son productores ganaderos y avícolas; tienen gran importancia en la producción de alimentos para animales y en los mercados de biocombustibles; son propietarias o arrendatarias de tierras; y son entidades financieras que participan activamente en los mercados de derivados.

Basantes (2017) señala que en el Ecuador existe varias empresas dedicadas a industrializar el maíz, entre ellas están: Corpmaíz, Pronaca, Importadora y distribuidora Ortiz y Jácome, Agripac, Bayer, Polar, Agroazuay, Aprocico, Azopromaiza.

Syngenta, empresa líder de la agroindustria, cuenta con Somma dentro de su portafolio de semillas, un híbrido de maíz amarillo de con altísima calidad de grano, alto potencial de rendimiento, estabilidad y desempeño agronómico.

Agricultores de zonas maiceras como Balzar, Tosagua, Chone, Palenque, El Empalme, Jipijapa, Santa Elena, Pedro Carbo, Celica, Pindal, etc. que sembraron con Somma han identificado una excelente calidad de grano en color y textura, obteniendo mejor rendimiento en sus cosechas” (Sánchez, 2012).

1.4.1.2. Productores

Dentro de la cadena de maíz, el productor representa el principal eslabón de la misma y tiende a diferir considerablemente en cuanto a los sistemas de producción utilizados en las distintas regiones del país, dado que en el proceso influyen de manera importante aspectos socioculturales, topográficos, financieros, climáticos. (SIAP, 2010)

Anteriormente, se ha hablado de las bondades del cultivo de maíz, mismo que se ha expandido a nivel mundial, es así que las estadísticas, como lo indica la ilustración, nos muestran a Estados Unidos, China, Brasil y la Unión Europea como los mayores productores de maíz. Siendo Estados Unidos el que lleva la delantera.

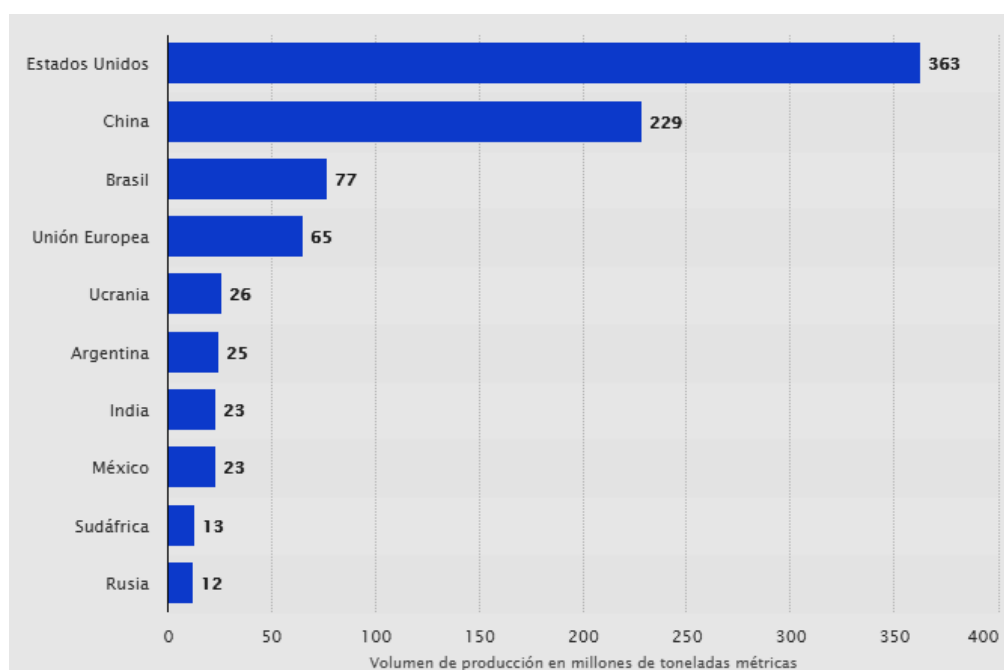


Figura 1. Mayores productores de Maíz a nivel mundial

Fuente: (Statista, 2015)

Elaboración: La autora

Se ha establecido que en la producción principal del grano interceden un gran número de proveedores de insumos y servicios especializados en el cultivo del maíz, en los cuales se hallan las semillas, fertilizantes, agroquímicos, entre otros, mismos que se comercializan de manera individual, por línea o bien, como paquetes tecnológicos.

Es importante destacar que en la producción primaria del grano se puede identificar tres grandes grupos de productores, cada uno con características y necesidades bien

diferenciadas de acuerdo con la región, ciclo productivo, régimen hídrico, tamaño de predio y costumbres socioculturales; así, como tecnologías muy variadas, generalmente con costos no competitivos en comparación con otros países y en ocasiones, sin el conocimiento de los requerimientos del mercado nacional y por tanto, indiferentes a las tendencias del mismo.

Nocetti, (2007) hace la siguiente división de productores:

Micro productor: *su producción se destina principalmente al autoconsumo y comercializa sus excedentes en los mercados locales. El sistema de producción utilizado es rudimentario; es decir, no utiliza agroquímicos y en ocasiones tampoco semillas mejoradas ni maquinaria.*

Pequeño y Mediano Productor: *orienta su producción a un cliente determinado con anterioridad, adapta la tecnología a sus necesidades y maneja generalmente semillas criollas mejoradas; además, con mucha frecuencia es sujeto intermediario.*

Gran Productor: *su producción se orienta a los mercados, maneja altos rendimientos y mantiene una asesoría constante en diversos ámbitos.*

1.5. Características del producto

1.5.1. Características nutricionales del maíz:

El maíz es un producto que se caracteriza por su alto contenido en vitaminas del grupo B. Por ejemplo, posee dosis considerables de vitamina B1 o tiamina. Este nutriente es indispensable para que nuestro cuerpo transforme los alimentos en la energía necesaria para sentirnos sanos. La tiamina es anti estresante y ayuda a que nos concentremos mejor en nuestras tareas. El niacina y el ácido fólico también están presentes en este cereal. El ácido fólico es beneficioso para las embarazadas, pero también para prevenir problemas cardíacos. (Casilla, 2011)

El maíz seco también es rico en vitamina A, algo que le diferencia del resto de cereales (Takeo, Sanchez, Mera, Serratos, & Bye, 2009). Los betacarotenos que presenta son increíbles antioxidantes que cuidan de la salud de nuestras células, previniendo enfermedades degenerativas. Si se habla de minerales, se debe considerar el alto contenido en magnesio que presenta, por lo que el consumo de maíz aporta un extra en

favor de los músculos y huesos. Por otro lado, el selenio, también presente entre sus nutrientes, ayuda a prevenir enfermedades tumorales.

El maíz es además una planta rica en fibra soluble, es por esta razón que se la recomienda para perder peso. La fibra ayuda a eliminar toxinas del cuerpo.

1.5.2. Fenología del maíz

La fenología es la ciencia que estudia las fases del ciclo vital de los seres vivos y cómo las variaciones estacionales e interanuales del clima les afectan. (Fenodato, 2014)

El cultivo del maíz se encuentra en constante cambio desde su siembra hasta la cosecha. Para producirlo, son necesarios los siguientes elementos: agua, minerales, suelo, dióxido de carbono y oxígeno, los que con la ayuda de la radiación solar son transformados por la planta en carbohidratos, proteínas, aceites y minerales.

La densidad de siembra dependerá de las características de la variedad y/o híbrido de maíz, para el caso de variedades se recomienda sembrar a distancia de 0.80 m entre hileras o surcos y 0.50 m entre golpes o plantas, colocando tres semillas por golpe y a 20 días realizar un raleo que consiste en ir eliminando una planta dejando únicamente 2 plantas por golpe, con una densidad poblacional de 50.000 ptas/ha; también se puede sembrar a 0.80 m entre hileras por 0.40 m entre golpes colocando 3 semillas a la siembra y proseguir con la operación arriba mencionada, para obtener una densidad de plantas (70.000; 83.000 ptas/ha). La cantidad de semilla que se requiere para una hectárea es de 25 kilogramos. (Hidalgo, 2013)

Se puede afirmar que la naturaleza es la responsable de la mayor parte de la influencia ambiental sobre el crecimiento y la producción; esta puede ser manipulada por medio de las siguientes prácticas: arando, fertilizando, regando y controlando malezas e insectos.

A continuación, se describe y se ilustra las etapas de crecimiento de un híbrido promedio, las cuales se refieren a:

- Desarrollo de 20 a 21 hojas
- Los pelos del jilote aparecen a los 65 días después de la emergencia
- Madura a los 125 días después de la emergencia

Se establece que para la elaboración de nuevos cultivos, se han elaborado numerosas presentaciones para mejoramiento genético, la mayoría de estos materiales han sido derivados exclusivamente de material local, con peculiaridades agronómicas, fisiológicas y morfológicas principales a los materiales originales; así como, para que se ajusten a las escaseces y sistemas de producción de los agricultores y que mantengan la disposición de grano requerida por los mismos y por consumidores de las distintas regiones.

El objetivo principal de todo trabajo de mejoramiento, consiste en ampliar las bases genéticas de las poblaciones, mediante la introducción de genes de interés para los agricultores, incluyendo aquellos que facilitan el manejo del cultivo, como reducción de la altura de planta y de su primera mazorca, resistencia al acame, mayor precocidad a la madurez y mayor potencial del rendimiento incrementando el número de hileras por mazorcas, mazorcas de mayor tamaño y/o mayor número de mazorca por planta. Dentro del proceso de selección se eliminan los materiales susceptibles a enfermedades foliares y de la mazorca (mediante retro cruza para eliminar o incorporar alelos); así como, el cambio en la estructura química del grano para mejorar su calidad. (Cuenca, 2013).

La principal tarea del Fito mejorador, ha sido aumentar la frecuencia de alelos favorables al rendimiento y a la adaptación de un fenotipo superior a su agro ecosistema. Típicamente, esos alelos favorables se encuentran dispersos en diferentes razas y poblaciones de maíz, ligados con alelos de otros genes, que controlan caracteres cuantitativos no deseados y que frecuentemente se heredan juntos.

Igualmente, Cuenca (2013) refiere “el proceso de reunir los alelos favorables en un genotipo mediante cruzamiento sexual y lograr un fenotipo superior para un agro ecosistema, es por necesidad gradual y a largo plazo”...

Además, “el Fito mejorador debe recopilar información sobre el desempeño de los nuevos materiales en diferentes localidades, con el objetivo de revisar el comportamiento de los nuevos materiales, y así seleccionar los más promisorios” (Medina, et.al., 2002)

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1. Metodología

En el presente trabajo de investigación se ha considerado utilizar dos tipos de metodología las cuales son: la experimental y la descriptiva; esto con la finalidad de desarrollar una investigación sobre las características físico-químicas de las variedades de maíz que se cultivan en la empresa ASOPROMAIZA, en el cantón Céllica, provincia de Loja; y así poder realizar productos a base de los resultados bromatológicos y fomentar una gastronomía innovadora y saludable con el producto final.

2.1.1. Metodología Descriptiva.

Se establece que el objetivo de la investigación descriptiva consiste en poder conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Muchas disciplinas científicas, especialmente las ciencias sociales y la psicología, utilizan este método para obtener una visión general del sujeto o tema. Sin embargo, los resultados de una investigación descriptiva no pueden ser utilizados como una respuesta definitiva o para refutar una hipótesis, pero, si las limitaciones son comprendidas, pueden constituir una herramienta útil en muchas áreas de la investigación científica. (Shuttleworth, 2013).

2.1.2. Metodología Experimental.

Es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica. En este método se recopilan datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo control, con las mediciones de un grupo experimental. Las variables que se utilizan pueden ser variables dependientes (las que queremos medir o el objeto de estudio del investigador) y las variables independientes (las que el investigador manipula para ver la relación con la dependiente). Además, debemos controlar todas las demás variables que puedan influir en el estudio (variables extrañas).

Se práctica la mayor parte de las veces dentro del marco ideal del laboratorio, aunque no está estrictamente ligado a él.

2.2. Estudio nutricional de las variedades de maíz

2.2.1. Estudio Físico-Químico

El objetivo es conocer las características básicas de un producto, que sirvan como indicador de la calidad del mismo, es fundamental no solo para establecer la ficha técnica de un producto sino también para poder estandarizar los procesos de producción en base a las siguientes características:

- Analizar pH, acidez, cloruros, oxígeno, humedad, grasas, proteínas, color, olor. Las anteriores son parámetros básicos en los laboratorios analíticos tanto físicos como químicos.
- Emplear las técnicas más avanzadas de cromatografía, fluorescencia, RMN, absorción atómica, NIR, FTIR, Raman, UV-VIS, bioluminiscencia, Western Blot, y hacerlo de manera eficiente y cumpliendo la normativa es fundamental.
- Solicitar a empresas locales asesoramiento para el proceso experimental.

2.2.2. Muestra y preparación de la harina de maíz

La Asociación de producción comunitaria Maizango ASOPROMAIZA S.A. del cantón Célica reconocida por el Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria, que abarca socios de diferentes comunidades del Cantón Célica, principalmente de la Zona de La Zanja, Yaraco, Zapallal, Algarrobillo y Sabanilla, es parte de la Unión Cantonal de Productores Agropecuarios del Cantón Célica UCPACE, fue creada en el año del 2014 ingresada como una organización de la SEPS, el objetivo organizativo es promover el rescate de la siembra de semillas de maíz criollo principalmente para el procesamiento de las harinas de maíz tradicionales, actualmente cuentan con una planta de acopio y procesamiento de maíz ubicada en el barrio Zapallal de la parroquia de Cruzpamba. (Proamazonía, 2016)

En el presente estudio se trabajó con la harina de las cuatro variedades maíz (*Zea mays*) las cuales fueron: Manabí, Blanco de leche, Perla y Milpa proveniente del cantón Célica en la provincia de Loja, proporcionado por la empresa ASOPROMAIZA S.A con el objetivo de realizar una caracterización de las variedades de maíz para presentar ideas de nuevos productos innovadores para la empresa.

Para la mejor comprensión del tema se sintetiza el proceso de producción en 7 etapas de acuerdo a (Prado, 2010):

Recepción de Materia Prima. - El maíz amarillo duro se adquiere en el cantón Pindal provincia de Loja, ya que es el cantón de mayor producción de maíz, y de acuerdo al estudio que se ha realizado, la producción existente cubre la demanda para producir la harina de maíz.

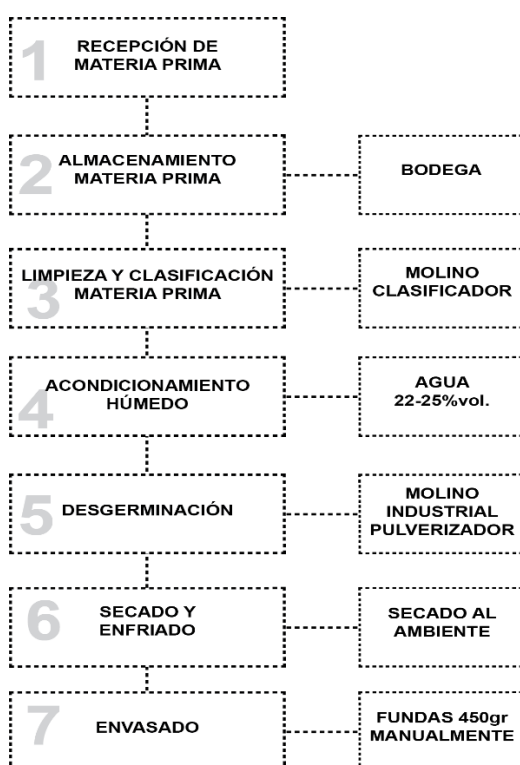
Almacenamiento. - Una vez adquirida la materia prima se procederá a almacenar la misma con la finalidad de proveernos de este insumo y no se tenga faltante para el proceso productivo.

Limpieza. - Una vez realizado el almacenamiento del producto, se procede a limpieza y clasificación del maíz, esta actividad se la realiza a través del molino industrial, para su respectivo proceso.

Secado y enfriado. - Una vez realizado todo el proceso de desgerminación, se procede a dejar en reposo la harina en donde se seca y enfría la harina para ser envasada.

Envasado. - Cuando la harina ha sido seca y enfriada se procede a realizar el envasado, la misma que se la realiza en fundas plásticas y con un peso de 450 gr. artesanalmente.

Organigrama 1. Proceso producción harina de maíz



2.2.3. Variedades de maíz en la empresa Asopromaiza

Maíz Sabanilla o Manabí. - Son los maíces más producidos en el mundo, con alto contenido de pigmentos carotenoides en el endospermo. Son los maíces canalizados hacia alimentación animal y preferida por la industria refinadora de almidón (Bello, Camelo, & Agama, 2016).



Figura 2. Maíz Sabanilla o Manabí

Fuente: (Tovar, 2008).

Elaborado por: (Tovar, 2008).

Maíz Blanco de Leche. - Es maíz con bajo contenido de carotenoides en el endospermo. La gran mayoría es canalizada hacia la industria alimentaria productora de harinas, botanas y pan (Ramos , 2013).



Figura 3. Maíz Blanco de Leche

Fuente: (Tovar, 2008).

Elaborado por: (Tovar, 2008).

Maíz Milpa. - Es un maíz de forma esférica o lagrimal que no posee una hendidura en la corona. Los granos son más pequeños y densos que los dentados. Son

generalmente de textura vítrea y de color blanco o amarillo (Bello, Camelo, & Agama, 2016).



Figura 4. Maíz Milpa

Fuente: (Tovar, 2008).

Elaborado por: (Tovar, 2008).

Maíz Panga Negra. - Es maíz dentado de color blanco, que produce las más grandes cariósides, y cuyo endospermo es suave o harinoso. Debido a su tamaño y suavidad, es utilizado para elaborar botanas (Bello, Camelo, & Agama, 2016).

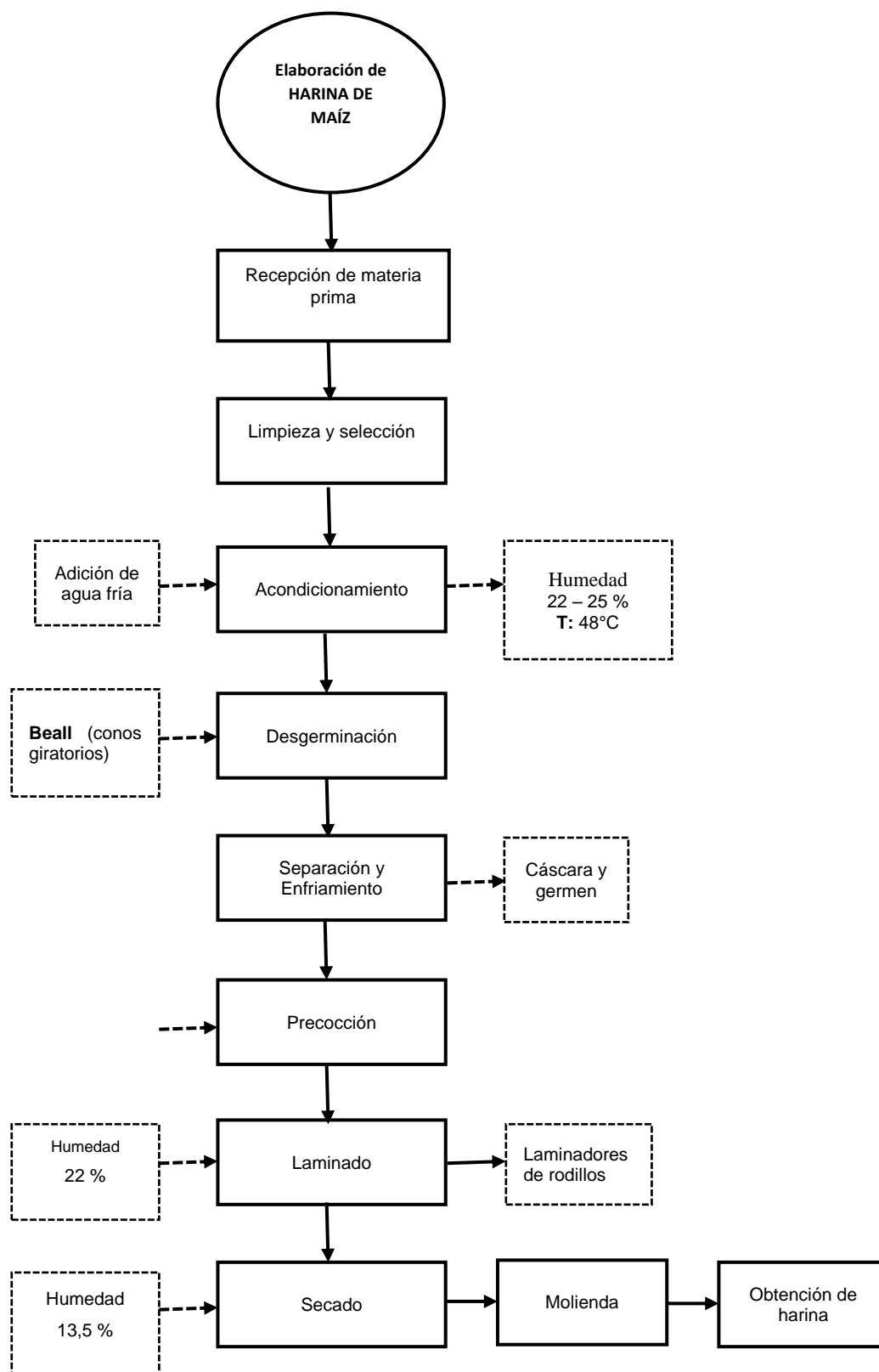


Figura 5. Maíz Panga Negra

Fuente: (Tovar, 2008).

Elaborado por: (Tovar, 2008).

Organigrama 2. Proceso producción harina de maíz Célica



2.2.4. Propiedades fisicoquímicas.

Se realiza este estudio en las variedades del maíz con el objetivo de conocer las características y su importancia, y a la vez poder dar a conocer los cambios que pueden sufrir los granos a causa de estas propiedades se obtiene mediante estudios bromatológicos.

Tabla 5. Descripción de Proteína

Propiedad	Descripción
Proteína	Son moléculas de gran tamaño complejidad y diversidad, constituidas principalmente por aminoácidos, además son consideradas las moléculas de mayor importancia en el ser humano debido a que se encargan de realizar todos los procesos biológicos como: digestión, metabolismo, defensa, transformación de energía, entre otros (Tovar, 2008).

Fuente: (Tovar, 2008)

Elaboración: La autora

Tabla 6. Descripción de Grasa

Propiedad	Descripción
Lípidos	Conjunto de moléculas que se derivan de ácidos grasos, constituidos principalmente por carbono e hidrógeno, varias de las veces también pueden contener oxígeno, nitrógeno y azufre los cuales son insolubles en agua y solubles en alcohol, cloroformo. La principal función de las grasas es de reserva energética y sirven como vehículo para las vitaminas liposolubles (Tovar, 2008).

Fuente: (Tovar, 2008)

Elaboración: La autora

Tabla 7. Descripción de Ceniza

Propiedad	Descripción
Humedad	Cantidad de agua presente o absorbida de un sólido, se puede expresar en base húmeda como en base seca (Tovar, 2008).

Fuente: (Tovar, 2008)

Elaboración: La autora

Tabla 8. Descripción de Humedad

Propiedad	Descripción
Ceniza	Hace referencia al residuo inorgánico que permanece, luego de la calcinación completa

Fuente: (Tovar, 2008)

Elaboración: La autora

2.3. Procedimientos fisicoquímicos de la harina de maíz

2.3.1. Determinación de contenido de humedad.

En la determinación de contenido de humedad se utilizó el método 925.10 de la AOAC, método de estufa de aire, con ciertas modificaciones. Se pesaron 2g de muestra por duplicado en cápsulas de porcelana previamente secadas y se colocó en la estufa a temperatura de $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 4 horas. Posterior se dejó enfriar las muestras durante 30 min en un desecador con el propósito que en el momento de realizar el peso final no vaya a variar en los resultados y se continuó pesando hasta alcanzar un peso constante. El porcentaje de humedad de cálculo por pérdida de pesos se obtiene aplicando la siguiente formula.

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{Wf - Wc}{Wm} \right) \right] * 100$$

Wf = peso final de cápsula + muestra

Wcp = peso de la cápsula

Wm = peso de la muestra



Figura 6. Prueba de humedad

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: Elaboración propia

- Cálculo de humedad de la variedad de maíz Manabí

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{Wf - Wc}{Wm} \right) \right] * 100$$

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{49,058 - 47,198}{2,075} \right) \right] * 100 = 10,34$$

- Cálculo de humedad de la variedad de maíz Blanco de Leche

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{47,500 - 45,677}{2,007} \right) \right] * 100 = 9,15$$

- Cálculo de humedad de la variedad de maíz Panga Negra

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{53,716 - 51,876}{2,010} \right) \right] * 100 = 8,41$$

- Cálculo de humedad de la variedad de maíz Milpa

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{50,548 - 48,694}{2,067} \right) \right] * 100 = 10,30$$

Tabla 9. Datos de la medición de humedad

Muestras	Wm (g)	Wcp (g)	Wtotal (g)	Wf (g)	H (%)
Manabí	2,075	47,198	49,273	49,058	10,34
Blanco de leche	2,007	45,677	47,684	47,500	9,15
Perla	2,010	51,876	53,885	53,716	8,41
Milpa	2,067	48,694	50,761	50,548	10,30

Wm = peso muestra; **Wcp** = peso de la cápsula; **Wf** = peso final de la muestra + cápsula

Elaboración: La autora

De las cuatro muestras analizadas el más alto porcentaje arrojan los resultados de los tipos de maíz denominados como Manabí (10,34%) y Milpa (10,30%); luego se transforma a Blanco de leche (9,15%) y finalmente Perla (8,41%).

La FAO es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la (INCAP,2012) y exige un mínimo de humedad para la exportación datado en 12% considerado de alta calidad, por ende, las cuatro muestras no cubren este mínimo requerido; sin embargo, son aptos para el consumo local y regional de acuerdo a la (FAO, 2015).

2.3.2. Determinación de contenido de cenizas.

En la determinación de cenizas se empleó el método 923.03 de la Association of Official Analytical Chemists, con ciertas modificaciones. Se pesaron 5g de muestra por duplicado en crisoles de porcelana previamente secados a 550 °C y se procedió a la carbonización de las muestras en una plancha eléctrica, seguidamente se colocaron los crisoles en la mufla a 550 °C ± 15 °C hasta obtener cenizas de color gris claras (aproximadamente 12 horas). Luego se enfriaron las muestras en el desecador durante 60 min, esto con el propósito que no varíe el resultado final, posterior se procedió a pesar. Se determinó el porcentaje de cenizas por pérdida de pesos se obtiene aplicando la siguiente formula.

$$\%CH = \left(\frac{Wf - Wc}{Wm} \right) * 100$$

Wf = peso final de crisol + muestra (g)

Wcr = peso del crisol (g)

Wm = peso de la muestra (g)

% CH = porcentaje de ceniza en base húmeda

$$\%Cs = \left(\frac{Wf - Wc}{Wm * \left(\frac{\%S}{100} \right)} \right) * 100$$

Wf = peso final (g)

Wcr = peso del crisol (g)

Wm = peso de la muestra (g)

Cms (%S/100) = coeficiente de materia seca

% Cs = porcentaje de ceniza en base seca



Figura 7. Prueba de ceniza

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: Elaboración propia

- Cálculo de ceniza en base seca y en base húmeda de la variedad de maíz Manabí

$$\%CH = \left(\frac{Wf - Wc}{Wm} \right) * 100$$

$$\%CH = \left(\frac{33,969 - 33,910}{5,085} \right) * 100 = 1,15$$

$$\%Cs = \left(\frac{Wf - Wc}{Wm * \left(\frac{\%S}{100} \right)} \right) * 100$$

$$\%Cs = \left(\frac{33,969 - 33,910}{5,085 * \left(\frac{89,66}{100} \right)} \right) * 100 = 1,29$$

- Cálculo de ceniza en base húmeda de la variedad de maíz Blanco de Leche

$$\%Cs = \left(\frac{33,147 - 33,062}{5,001 * \left(\frac{90,85}{100} \right)} \right) * 100 = 1,87$$

- Cálculo de ceniza en base húmeda de la variedad de maíz Panga Negra

$$\%Cs = \left(\frac{33,567 - 33,504}{5,024 * \left(\frac{91,59}{100} \right)} \right) * 100 = 1,35$$

- Cálculo de ceniza en base húmeda de la variedad de maíz Milpa

$$\%Cs = \left(\frac{34,119 - 34,068}{5,005 * \left(\frac{89,70}{100} \right)} \right) * 100 = 1,12$$

Tabla 10. Datos de la medición de humedad

Muestras	Wm(g)	Wcr (g)	Wtotal (g)	Wf (g)	Cms (%)	Ch (%)	Cs (%)
Manabí	5,085	33,910	38,995	33,969	89,66	1,15	1,29
Blanco de leche	5,001	33,062	38,063	33,147	90,85	1,70	1,87
Perla	5,024	33,504	38,528	33,567	91,59	1,24	1,35
Milpa	5,005	34,068	39,073	34,119	89,70	1,01	1,12

Wm =peso muestra; **Wcr**= peso del crisol; **Wf**= peso final de la muestra + crisol; **Cms**= coeficiente de materia seca; **Ch**= % de ceniza base húmeda; **Cs**= % de ceniza base seca

Elaboración: La autora

De las cuatro muestras analizadas el más alto porcentaje arrojan los resultados de los tipos de maíz denominados como Blanco de leche (1,87%), Manabí (1,29%), y Perla (1,35%); luego se obtiene a Milpa (1,12%)

La INCAP (2012) y exige un mínimo de cenizas al 1,94% considerado de alta calidad, por ende, las tres muestras cumplen este mínimo requerido; solamente la muestra denominada Milpa no alcance el porcentaje mínimo.

2.3.3. Determinación de contenido de proteína.

Para la determinación de proteína se utilizó el método Kjeldahl de la AOAC 920.52, partiendo de la digestión de la muestra utilizando ácido sulfúrico, y las pastillas Kjeldahl como catalizadores las cuáles convierten el nitrógeno en amoníaco. Luego se procedió a titular el destilado con HCL hasta que tome un color rojo-pálido. Para obtener el porcentaje de proteína se multiplico el nitrógeno obtenido por el factor 6,25 que nos ayuda con la obtención de la proteína bruta.

$$\%N = \left(\frac{V_g * N * 0.014}{W_m} \right) * 100$$
$$\%P = \%N * 6,25$$

V_g = volumen gastado del HCL (mL)

N = normalidad del ácido HCL

0.014 = equivalente volumétrico

W_m = peso de la muestra

6,25 = factor de conversión

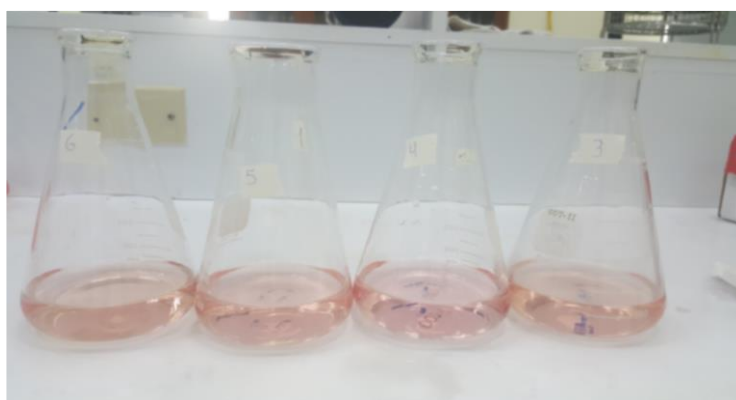


Figura 8. Prueba de proteína

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: Elaboración propia

-Cálculo de proteína de la variedad de maíz Manabí

$$\%N = \left(\frac{Vg * N * 0.014}{Wm} \right) * 100$$

$$\%P = \%N * 6,25$$

$$\%N = \left(\frac{7,4 * 0,11 * 0.014}{1,000} \right) * 100 = 1,140$$

$$\%P = 1,140 * 6,25 = 7,12$$

- Cálculo de proteína de la variedad de maíz Blanco de Leche

-

$$\%N = \left(\frac{6,60 * 0,11 * 0.014}{1,011} \right) * 100 = 1,005$$

$$\%P = 1,005 * 6,25 = 6,28$$

- Cálculo de proteína de la variedad de maíz Panga Negra

$$\%N = \left(\frac{1,10 * 0,11 * 0.014}{1,010} \right) * 100 = 0,168$$

$$\%P = 0,168 * 6,25 = 1,05$$

- Cálculo de proteína de la variedad de maíz Milpa

$$\%N = \left(\frac{0,3 * 0,11 * 0.014}{1,000} \right) * 100 = 0,046$$

$$\%P = 0,046 * 6,25 = 0,29$$

Tabla 11. Datos de medición de proteína

Muestras	Wm(g)	Vg(mL)	N (HCL)	N(%)	Fc	P(%)
Manabí	1,000	7,40	0,11	1,140	6,25	7,12
Blanco de leche	1,011	6,60		1,005		6,28
Panga Negra	1,010	1,10		0,168		1,05
Milpa	1,000	0,30		0,046		0,29

Wm = peso muestra; **Vg (mL)** = volumen gastado de HCL; **N** = normalidad del HCL; **N(%)** = contenido de nitrógeno; **Fc** = factor de conversión

Elaboración: La autora

Realizado el respectivo proceso, de las cuatro muestras analizadas el más alto porcentaje arrojan los resultados de los tipos de maíz denominados como Manabí

(7,12%), y Blanco de leche (6,28%); luego se obtiene Panga Negra (1,05%) y Milpa (0,29%).

La INCAP (2012) y exige un mínimo de proteína al 8,84% considerado de alta calidad, por ende, ninguna cumple el parámetro mínimo de exportación, sin embargo, son aptos para el consumo local y regional.

2.3.4. Determinación de contenido de grasa.

Se determinó mediante el método 920.39 de la AOAC, se pesó 1g de muestra en los dedales, posteriormente se procedió a pesar los balones con las perlas, los cuales fueron secados previamente en la estufa a 100°C, seguidamente se realizó la extracción con éter etílico durante 6 horas aproximadamente. Luego se colocó en la estufa a 100°C durante una hora los balones, se secaron las muestras en el desecador durante 30 min y finalmente se procedió a pesar. Se determinó el porcentaje de grasa por perdida de pesos lo cual ayuda a identificar la calidad de producto y cantidad de grasa, para poder obtener se aplica la siguiente formula

$$\%grasa = \frac{wf - wi}{wm} \times 100$$

Wf = Peso final del balón con la grasa obtenida (g)

Wi = Peso inicial del balón más perlas (g)

Wm = peso de la muestra (g)



Figura 9. Prueba de grasa.

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: Elaboración propia

- Cálculo de grasa de la variedad de maíz Manabí

$$\%grasa = \frac{wf - wi}{wm} \times 100$$

$$\% \textit{grasa} = \frac{62,421 - 62,384}{1,009} \times 100 = 3,66$$

- Cálculo de grasa de la variedad de maíz Blanco de Leche

$$\% \textit{grasa} = \frac{61,386 - 61,335}{1,027} \times 100 = 4,99$$

- Cálculo de grasa de la variedad de maíz Panga Negra

$$\% \textit{grasa} = \frac{67,910 - 67,868}{1,054} \times 100 = 3,93$$

- Cálculo de grasa de la variedad de maíz Milpa

$$\% \textit{grasa} = \frac{64,956 - 64,908}{1,004} \times 100 = 4,78$$

Tabla 12. Datos de medición de grasa

Muestras	Wm (g)	Wi (g)	Wtotal (g)	Wf (g)	g (%)
Manabí	1,009	62,384	63,393	62,421	3,66
Blanco de leche	1,027	61,335	62,362	61,386	4,99
Panga Negra	1,054	67,868	68,922	67,910	3,93
Milpa	1,004	64,908	65,912	64,956	4,78

Wm = peso muestra; **Wi** = peso inicial + perlas; **Wf** = peso final del balón + perlas + grasa incluida

Fuente: Autora

Elaboración: La autora

Realizado el respectivo proceso, de las cuatro muestras analizadas todas superan el porcentaje mínimo de grasas Manabí (3,66%), Blanco de leche (4,99%), Panga Negra (3,93%) y Milpa (4,78%).

La INCAP (,2012) y exige un mínimo de proteína al 1,2 % considerado de alta calidad, por ende, todas superan y cumplen el parámetro mínimo de exportación.

2.3.5. Dificultades.

Humedad: La muestra ganó un poco de humedad al dejarla pesada de un día para otro, por lo que fue necesario volver a pesar las muestras para no tener variabilidad en los resultados.

Ceniza: la muestra se evidencio que no se incineraron luego de 16 horas, por lo cual se procedió a colocarle 2 gotas de agua destilada para que se tornen blanquecinas.

Proteína: El ácido clorhídrico utilizado para la titulación de las muestras no tenía el color con la normalidad correcta por lo que se procedió a preparar un nuevo ácido.

Grasa: En esta prueba se cayeron unos de los cartuchos que contenía la muestra en el éter de petróleo. No hubo la suficiente cantidad de perlas de vidrio así que se colocó en unos balones 2 y en otros 3. Las planchas de calentamiento no calentaban lo suficiente así que el éter se demoró en bullir.

2.3.6. Resultados.

En la siguiente tabla se visualiza los resultados finales de los estudios fisicoquímicos realizados a las cuatro variedades de maíz que fueron identificados en la empresa Asopromaiza, llegando a la conclusión que la variedad de maíz manabí tiene mejor valor nutricional.

Tabla 13. Composición química de las muestras de maíz

Muestra	Humedad (%)	Ceniza (%)	Grasa (%)	Proteína (%)
Manabí	10,34	1,15	3,66	7,12
Blanco de leche	9,15	1,70	4,99	6,28
Perla	8,41	1,24	3,93	1,05
Milpa	10,30	1,01	4,78	0,29

Fuente: Autora

Elaboración: La autora

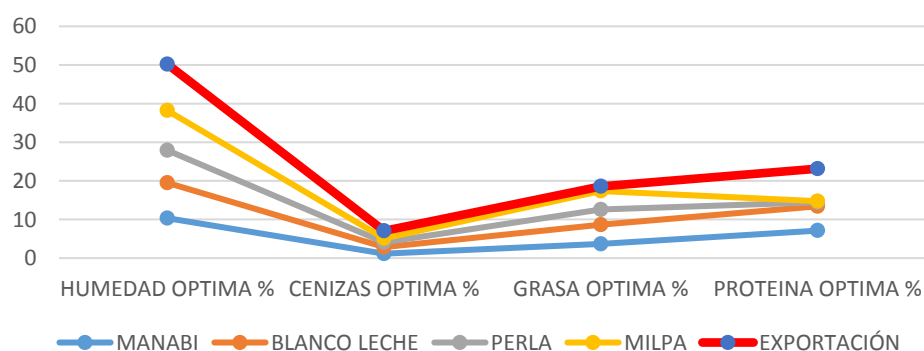


Gráfico 1. Resultado laboratorio

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: Elaboración propia

Mediante el estudio realizado se visualiza que las cuatro variedades tienen diferente valor nutricional cada una con diferentes características las cuales las hacen únicas en el momento de proceder a realizar productos a base de maíz, es por esta razón que se procedió a realizar estos estudios con el fin de saber cuál de estas tiene mayor cantidad de proteína, menor cantidad de humedad, mayor cantidad de grasa y mejor cantidad de ceniza.

Finalmente cabe resaltar que los datos obtenidos en laboratorio, no colocan a las variedades de maíz analizadas como inferiores, denotan al contrario que el cereal tiene características distintas al de exportación, lo que lo convierte en una variedad única, que repercute en color distinto y entre otros factores un sabor distinto, lo que enriquece más aun su importancia gastronómica.

CAPITULO III: ESTUDIOS Y DESARROLLO

3.1. Introducción

La gastronomía del Cantón Céllica registra platos y bebidas exquisitos que deleitan el paladar de propios y extraños, su cocina popular es similar al resto de la Provincia de Loja, compuesta por diversas recetas preparadas diariamente con especerías que cuentan con ingredientes cosechados por los moradores del cantón Céllica. La herencia gastronómica del cantón se mantiene como tradición de épocas pasadas, la comida criolla es el resultado de la fusión de potajes incaicos y españoles, que rescató de ambas culturas los más sabrosos productos e insumos.

Así mismo como el maíz es el cultivo de autoconsumo por excelencia, se constituye en la base de la preparación de algunos alimentos como mote o maíz cocido, sopas, tortillas de maíz, harina de maíz, chicha, mazamoras y por sus especiales características de textura se utiliza para elaborar Humitas y tamales. En este sentido la empresa asopromaiza trabaja en recuperar los patrimonios alimentarios del cantón en este contexto, realiza estrategias para la recuperación de las semillas originarias y la producción de productos como es el maíz, dentro de la empresa se producen actualmente harina de maíz, sango, buñuelos con miel, sopa de arveja con arroz de maíz, sopa de fideo de maíz, caldo de gallina con chuspas de maíz, chicha de maíz.

Es por esta razón que la empresa solidaria de producción comunitaria maizango, "ASOPROMAIZA" es una organización de ESS (de hecho) creada en el año 2013, se encuentra ubicada en el barrio Zapallal, Parroquia Cruzpamba, Cantón Céllica, Provincia de Loja; la integran 29 socias/os, 12 mujeres y 17 hombres que pertenecen a las comunidades de Céllica y Macará. Actualmente se cuenta en trámite la vida jurídica ante el organismo competente la Superintendencia de Economía Popular Social y Solidaria-SEPS.

Esta organización es el brazo económico de la Unión Cantonal de Productores Agropecuarios de Céllica-UCPACE, quien es la propietaria de la planta de procesamiento de maíz criollo y que para los fines del negocio se ha establecido un acuerdo de administración y propiedad con las socias y socios que conforman ASOPROMAIZA, uno de los resultados de la ejecución del plan de negocios es la claridad de la forma jurídica y operativa de la planta, que se verán reflejados en los estatutos y reglamento interno; la empresa tiene domicilio en la parroquia Teniente Hugo Ortíz, barrio Zapallal, cantón Céllica.

En la Provincia de Loja el cultivo de maíz, ocupa el segundo lugar en importancia de cultivo, destinado a la producción de maíz duro y en menor cantidad el maíz suave; sin embargo, en los cantones de la Mancomunidad Bosque Seco este cultivo ocupa el primer lugar en importancia. Los productores de esta zona comercializan el maíz principalmente en mercados mayoristas locales y regionales.

A través de un Sondeo Rápido de Mercado se determinó que la demanda potencial semanal de maíz suave destinado a la alimentación, está en los cantones Célica, Puyango, Paltas, Pindal y Macará, y que se adquiere el producto Harina de maíz tostado para sango en las ferias dominicales y en algunas tiendas locales, la presentación del producto es artesanal en fundas plásticas amarradas, se desconoce la procedencia del mismo y se vende el producto a un dólar al consumidor final.

Por ello se considera la necesidad que como Asociación dedicados a la producción de maíz duro y suave, darle valor agregado al maíz criollo para consumo alimenticio a través del emprendimiento de harina de maíz tostado para sango y otros derivados, contribuyendo a mejorar la soberanía y seguridad alimentaria en la zona, valorizar las comidas típicas locales y el mejoramiento de la alimentación de la población adulta, jóvenes y niños, con productos garantizados en su procedencia orgánica / agroecológica.

El Sango de Maíz es un plato preparado con harina de maíz previamente tostado y molido. El maíz sigue siendo la base de la alimentación y se ampliaron las preparaciones con su harina o granos; es aquí donde las variedades estudiadas: Manabí, Blanco Leche, Perla, Panga Negra y Milpa aportan sus características químicas que a su vez influyen en el sabor considerado típico del sector.

Todas estas comidas, tanto las prehispánicas como las coloniales, se siguen consumiendo en la actualidad, enriquecidas en muchos casos, con manteca de cerdo, carne de cerdo, cebolla, alcaparras, aceitunas, azúcar y cremas dulces. Por lo tanto con el estudio de investigación realizado sobre las variedades de maíz que se producen en el cantón se pretende realizar una propuesta sobre la utilización del producto en distintas preparaciones gastronómicas, en las cuales no sean solamente para la utilización de harina de sango si no que la personas de la localidad tenga una amplia gama de productos a base del maíz que ellos producen, también se debe recalcar que los pobladores no conocen sobre cómo utilizar el maíz más q en la preparación de humitas y sango.

3.2. Visión

Al 2018, ASOPROMAIZA es una empresa social y solidaria sólida que produce derivados del maíz criollo mejorando la nutrición de la población, fortalece y promueve la producción agroecológica respetando el medio ambiente. Sus socios, socias, trabajadores y trabajadoras practican los principios solidarios promoviendo el buen vivir de toda la comunidad.

3.3. Misión

Inspirados en nuestros principios solidarios producimos y comercializamos derivados de maíz criollo de calidad, generando bienestar en socios y socias, proveedores, consumidores, aliados de venta y en su fuerza de trabajo.

3.4. Propuestas gastronómicas

Como aporte del estudio realizado, sobre las variedades de maíz que son producidos en la empresa asopromaiza, se plantea la generación de nuevas propuestas gastronómicas con la finalidad de presentar nuevos productos al mercado, por lo general en esta empresa se basa en la elaboración de harina para sango y con esta nueva línea de productos se potenciará el consumo local como externo, fomentando el consumo de estas variedades que son propias de esta localidad, puesto a que esta empresa fomenta el consumo de productos locales con el objetivo de potenciar la economía de estas localidades, y de enriquecer la gastronomía local para poder ofrecer ofertas laborales y una nueva forma de vida.

En este contexto se presenta las siguientes propuestas.

- Galletas con semillas de chía
- Pastel de Frutos secos
- Pancakes aromatizados con menta
- Colada de Maíz
- Pastel de Zanahoria
- Chicha de Maíz
- Pan de Maíz

3.5. Galletas de harina de maíz con semillas de chía.

Las galletas están elaboradas con la variedad Panga Negra, la razón por la que se escogió esta harina para realizar nuestro producto fue por sus características fisicoquímicas obtenidas mediante análisis bromatológico realizados en los laboratorios de alimentos en donde se determinó que esta variedad es la que posee menor cantidad de humedad tiene, factor que ayuda a la duración de nuestro producto por un periodo de tiempo mayor, debido a que mientras menos humedad tenga la harina de nuestras galletas tendrán más duración en su textura, color y sabor. El ingrediente que se le agregó a nuestras galletas fueron las semillas de Chía, conocida por ser fuente rica en proteínas, minerales, vitaminas y antioxidantes, ésta a su vez aporta un balance saludable para las galletas y por ende sus consumidores potenciales.



Figura 10. Maíz Panga Negra
Fuente: (Tovar, 2008)
 Elaborado por: (Tovar, 2008)

Tabla 14. Ficha de Maíz Panga Negra

Variedad:	Panga Negra	
Nombre Científico:	Zea Mays	
Familia:	Poaceae	
Reino:	Plantae	
Clase:	Liliopsida	
Producción:	Celica	
Empresa:	Asopromaiza	
Valor nutricional:		
Propiedad Fisicoquímica	Porcentaje	
Proteína:	1,05 %	
Humedad:	8,41 %	

Ceniza:	1,35 %
Grasa:	3,93 %
Descripción:	Es maíz dentado de color blanco, que produce las más grandes cariósides, y cuyo endospermo es suave o harinoso. Debido a su tamaño y suavidad, es utilizado para elaborar bocaditos de sal.

Elaboración: La autora

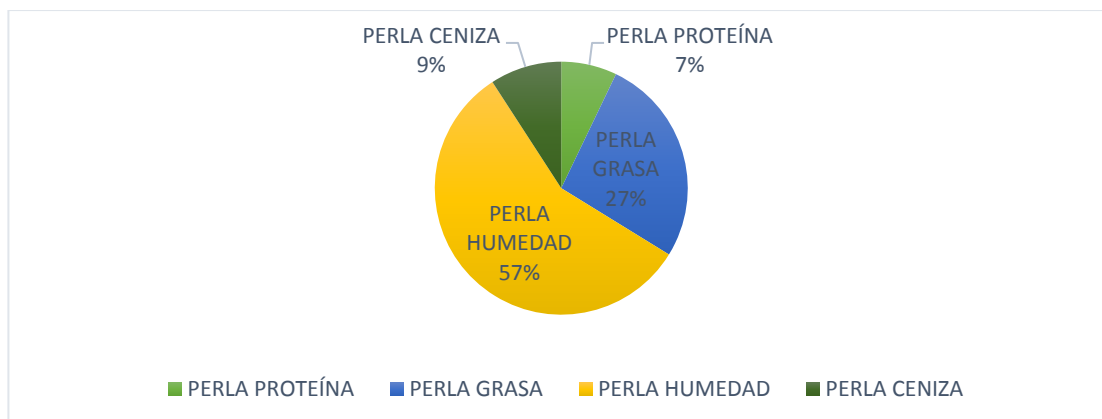


Gráfico 2. Composición química Maíz Panga Negra

Fuente: investigación experimental

Elaboración: La autora


Tabla 15. Receta Galletas con semilla de Chía

	<p>Nombre de la Recetas Galletas con semilla de Chía</p> <p>Ingredientes:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 500g Harina Panga Negra • 155g Azúcar • 160g Leche entera • 5g Bicarbonato de Sodio • 12g Polvo de Hornear • 5g Canela Molida • 115g Manteca Vegetal • 110g Huevos • 5g Ralladura de una Naranja
<p>Preparación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En un bowl se agrega la mantequilla vegetal y se bate por 5 minutos hasta conseguir una textura cremosa, posteriormente se los huevos, azúcar, el bicarbonato, el polvo de hornear y la canela molida se bate bien los ingredientes para que se incorporen bien, finalmente se agrega la leche y la ralladura de una naranja. 2. Se precalienta en el horno a 180°C 	

3. En una bandeja para horno se coloca un poco de grasa para que no se pegue la masa y con ayuda de las manos se va ir cogiendo una poco de masa y dándole la forma a las galletas.
4. Finalmente se agrega la semilla de chía y se lleva la bandeja al horno por 15 minutos.

Elaboración: La autora

Tabla 16. Costos receta galletas con semilla de Chía

	Nombre de la Recetas	Galletas con semilla de Chía			Fotografía
	Genero	Postre			
	Porciones /Peso	15 pax			
	Fechas de producción	10/2/2019			
	Número de receta	1			
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Harina Panga Negra	0,500	Kg	1,30	Kg	0,65
Azúcar	0,155	Kg	0,80	Kg	0,12
Leche entera	0,160	Kg	1,00	Kg	0,16
Bicarbonato de Sodio	0,005	Kg	0,10	Kg	0,001
Polvo de Hornear	0,012	Kg	0,50	Kg	0,01
Canela Molida	0,005	Kg	0,75	Kg	0,004
Manteca Vegetal	0,115	Kg	2,00	Kg	0,23
Huevos	0,110	Kg	0,30	Kg	0,03
Ralladura de una Naranja	0,005	Kg	0,30	Kg	0,002
Coste total	Observaciones				1,21
Coste Ración					0,121
Valor de venta					0,1573
Precio de venta con IVA 14%					0,1761
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%					0,1937

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: La autora

3.6. Pan de harina de maíz con frutos secos

Se procedió a elaborar el pan con la variedad Manabí, se escoge al ingrediente por sus características fisicoquímicas que se obtenidas mediante análisis bromatológico realizado en los laboratorios de alimentos, donde se determina que esta variedad es la que más cantidad de proteína posee, factor que ayuda en la calidad de pan que se obtiene. Otro ingrediente para la elaboración de pan, son frutos secos ya que su porcentaje de agua alcanza el 50 %. Son alimentos muy energéticos, ricos en grasas, en proteínas, así como en oligoelementos. Según el tipo de fruto seco, también pueden aportar buenas cantidades de vitaminas (sobre todo del grupo B) o ácidos grasos omega 3.



Figura 11. Maíz Sabanilla o Manabí

Fuente: (Tovar, 2008)

Elaborado por: (Tovar, 2008)

Tabla 17. Ficha de Maíz Manabí o Sabanilla

Variedad:	Manabí o Sabanilla	Figura 12. Maíz Sabanilla o Manabí Fuente: (Tovar, 2008)
Nombre Científico:	Zea Mays	
Familia:	Poaceae	
Reino:	Plantae	
Clase:	Liliopsida	
Producción:	Célica	
Empresa:	Asopromaiza	
Valor nutricional:		
Propiedad Fisicoquímica	Porcentaje	
Proteína:	7,12 %	
Humedad:	10,34%	
Ceniza:	1,29 %	
Grasa:	3,66 %	
Descripción:	Son los maíces más producidos en el mundo, con alto contenido de pigmentos carotenoides en el endospermo. Son los maíces canalizados hacia alimentación animal y preferida por la industria refinadora de almidón.	

Elaboración: La autora

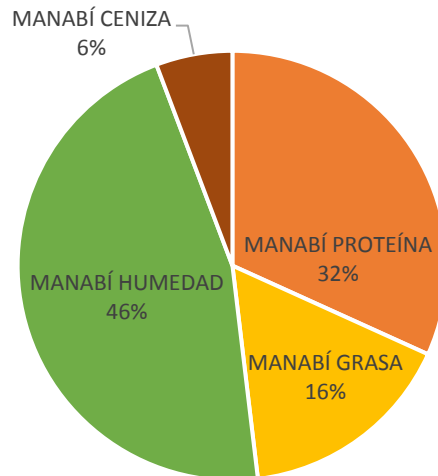



Gráfico 3. Composición química Maíz Manabí o Sabanilla

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: La autora

Tabla 18. Receta pan de harina de maíz con frutos secos


	<p>Nombre de la Recetas</p> <p>Pan de harina de maíz con frutos secos</p> <p>Ingredientes:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 152gr Harina de Trigo • 65gr Harina Manabí • 225gr Azúcar • 168gr Mantequilla • 165gr Huevos • 8gr Polvo de Hornear • 2gr Bicarbonato de Sodio • 160gr Leche entera • 200gr Frutos Secos • 10gr Jugo de limón

Preparación:

1. En un bowl agregar la mantequilla, batir hasta conseguir una textura cremosa,
2. Posterior agregar huevos, azúcar, harinas, polvo de hornear, bicarbonato, frutos secos triturarlos, finalmente la leche y jugo de un limón, batir bien para que se incorporen los ingredientes.
3. Se precalienta en el horno a 200°C
4. En un molde engrasado para pan se agrega la masa y se hornea por 40 minutos.

Elaboración: La autora

Tabla 19. Costos receta pan de harina de maíz con frutos secos


	Nombre de la Recetas	Pan de Maíz con frutos secos		Fotografía		
	Genero	Postre				
	Porciones /Peso	8 pax				
	Fechas de producción	10/2/2019				
	Número de receta	1				
INGREDIENTES		CANTIDA D	UNIDA D	PRECI O	UNIDA D	COSTE TOTAL
Harina de Trigo		0,152	Kg	0,80	Kg	0,1216

Harina Manabí	0,065	Kg	1,25	Kg	0,08
Azúcar	0,225	Kg	0,80	Kg	0,18
Mantequilla	0,168	Kg	1,00	Kg	0,17
Huevos	0,165	Kg	1,50	Kg	0,25
Polvo de Hornear	0,008	Kg	0,50	Kg	0,004
Bicarbonato de Sodio	0,002	Kg	0,10	Kg	0,00
Leche entera	0,160	Kg	1,00	Kg	0,16
Frutos Secos	0,200	Kg	3,00	Kg	0,60
Jugo de limón	0,001	Kg	0,10	Kg	0,0001
Coste total	Observaciones				1,56
Coste Ración					0,20
Valor de venta					0,25
Precio de venta con IVA 14%					0,28
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%					0,31

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: La autora

Tabla 20. Receta pastel de zanahoria


	<p>Nombre de la Recetas</p> <p>Pastel de zanahoria</p>
	<p>Ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 152gr Harina de Trigo • 65gr Harina Manabí • 225gr Azúcar • 168gr Mantequilla • 165gr Huevos • 8gr Polvo de Hornear • 2gr Bicarbonato de Sodio • 160gr Leche entera • 200gr Frutos Secos • 10gr Jugo de limón

Preparación:

1. En un bowl agregar aceite, posteriores huevos, azúcar, harinas, polvo de hornear, bicarbonato, finalmente la leche, batir bien para que se incorporen los ingredientes.
2. Agregar la ralladura de zanahoria he incorporarla bien con la masa.
3. Se precalienta en el horno a 200°C
4. En un molde engrasado para pan se agrega la masa y se hornea por 40 minutos.

Elaboración: La autora

Tabla 20. Costos receta pastel de zanahoria

	Nombre de la Recetas	Pastel de zanahoria	fotografía		
	Genero	Postre			
	Porciones /Peso	8 pax			
	Fechas de producción	10/2/2019			
	Número de receta	1			
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Harina de Trigo	0,152	Kg	0,80	Kg	0,1216
Harina Manabí	0,065	Kg	1,25	Kg	0,08

Azúcar	0,160	Kg	0,80	Kg	0,13
Aceite	0,120	Kg	1,40	Kg	0,17
Huevos	0,108	Kg	0,30	Kg	0,03
Polvo de Hornear	0,008	Kg	0,50	Kg	0,004
Bicarbonato de Sodio	0,002	Kg	0,10	Kg	0,00
Leche entera	0,160	Kg	1,00	Kg	0,16
Zanahoria	0,200	Kg	1,00	Kg	0,2000
Coste total	Observaciones				0,90
Coste Ración					0,11
Valor de venta					0,14
Precio de venta con IVA 14%					0,15
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%					0,17

Elaboración: La autora

3.7. Pancakes de maíz aromatizados con menta

Se realizó los pancakes con la variedad denominadas Milpa, se escoge la harina por sus características fisicoquímicas que se obtuvieron mediante análisis bromatológico-realizados en laboratorio de alimentos en donde se determinó que esta variedad es la que más cantidad de grasa tuvo a diferencia de las otras muestras, esto nos va ayudar a conseguir un producto de buena calidad y saludable para la persona que lo consuma. El ingrediente que se le agrego fue clorofila toque de aroma fresco a nuestro producto final.



Figura 13. Maíz Milpa
Fuente: (Tovar, 2008).
 Elaborado por: (Tovar, 2008).

Tabla 22. Ficha de Maíz Milpa

Variedad:	Milpa	
Nombre Científico:	Zea Mays	
Familia:	Poaceae	
Reino:	Plantae	
Clase:	Liliopsida	
Producción:	Célica	
Empresa:	Asopromaiza	
Valor nutricional:		
Propiedad Físicoquímica	Porcentaje	
Proteína:	0,29 %	
Humedad:	10,30%	
Ceniza:	1,12 %	
Grasa:	4,78 %	
Descripción:	Es un maíz de forma esférica o lagrimal que no posee una hendidura en la corona. Los granos son más pequeños y densos que los dentados. Son generalmente de textura vítrea y de color blanco o amarillo.	

Fuente: Autor

Elaboración: La autora

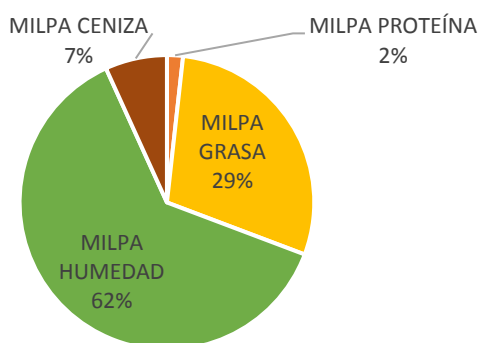



Gráfico 4. Composición química de las muestras de *Maíz Milpa*

Fuente: Investigación experimental

Elaboración: La autora


Tabla 23. Receta pancakes de maíz aromatizados con menta

	Nombre de la Recetas Pancakes de maíz aromatizados con menta
	Ingredientes: <ul style="list-style-type: none">• 130gr Harina Milpa• 30gr Azúcar• 160gr Leche entera• 25gr Aceite Vegetal• 5gr Polvo de Hornear• 10gr Clorofila De Menta• 55gr Huevo
Preparación: <ol style="list-style-type: none">1. En un bowl se agrega la harina, los huevos y posterior se bate para que se vayan incorporando los ingredientes.2. Agregar azúcar, leche y polvo de hornear y se bate por 5 minutos, se deja reposar por 10 minutos.3. En una olla hervir agua, una vez que esté en punto de ebullición se agrega la menta, se deja por 30 segundos para después sacarla con ayuda de un colador y sumergirla en agua con hielo.4. Con ayuda de un túrmix se extrae la clorofila de la menta, se tapa con papel fil y se reserva5. Una vez pasado el tiempo de reposo se agrega la clorofila de menta y se vuelve a batir.6. En un sartén previamente calentado a fuego medio agregar con ayuda de un cucharón un poco de masa dándole una forma redonda y se va a dorar por ambos lados.	

Fuente: Autor

Elaboración: La autora


Tabla 24. Costos receta pancakes de maíz aromatizados con menta

	Nombre de la Recetas	Galletas con semilla de Chía			
	Genero	Postre			
	Porciones /Peso	10 pax			
	Fechas de producción	10/2/2019			
	Número de receta	1			
INGREDIENTES	CANTI DAD	UNIDAD	PREC IO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Harina Milpa	0,130	Kg	1,25	Kg	0,16
Azúcar	0,030	Kg	0,80	Kg	0,02
Leche entera	0,160	Kg	1,00	Kg	0,16
Aceite Vegetal	0,025	Kg	1,50	Kg	0,04
Polvo de Hornear	0,005	Kg	0,50	Kg	0,003
Clorofila De Menta	0,010	Kg	0,30	Kg	0,003
Huevo	0,055	Kg	0,10	Kg	0,006
Coste total	Observaciones				0,40
Coste Ración					0,026
Valor de venta					0,033
Precio de venta con IVA 14%					0,037
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%					0,040

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Elaboración propia


Tabla 25. Receta de Pan de maíz con banana

	Nombre de la Recetas Pan de Maíz
	Ingredientes: <ul style="list-style-type: none"> • 220gr Harina Milpa • 130gr Azúcar • 125gr Leche entera • 25gr Aceite Vegetal • 7gr Polvo de Hornear • 55gr Huevo • 250gr Banana
Preparación: <ol style="list-style-type: none"> 1. En un bowl se agrega la harina, los huevos y posterior se bate para que se vayan incorporando los ingredientes. 2. Se agrega la azúcar, leche y polvo de hornear y se bate por 5 minutos. 3. Finalmente se incorpora el pure de banana. 4. Hornera por 45 minutos a 180°C 	

Fuente: Autor

Elaboración: Elaboración propia

Tabla 26. Costos receta Pan de maíz con banana.

	Nombre de la Recetas	Pan de maíz con banana			
	Genero	Postre			
	Porciones /Peso	8 pax			
	Fechas de producción	10/2/2019			
	Número de receta	1			
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Harina Milpa	0,220	Kg	1,25	Kg	0,28
Azúcar	0,130	Kg	0,12	Kg	0,02
Leche entera	0,125	Kg	1,00	Kg	0,13
Aceite Vegetal	0,025	Kg	1,50	Kg	0,04
Polvo de Hornear	0,007	Kg	0,50	Kg	0,004
Banana	0,250	Kg	2,00	Kg	0,500
Huevo	0,055	Kg	0,30	Kg	0,017
Coste total	Observaciones				0,97
Coste Ración					0,121
Valor de venta					0,157
Precio de venta con IVA 12%					0,176
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%					0,194

Elaboración: La autora

3.8. Chicha de maíz con tuna

Se realiza la chicha con la variedad blanco de leche, se usa este ingrediente por características fisicoquímicas que se obtuvieron mediante análisis bromatológico realizado en laboratorio de alimentos en donde se determina que es una de las variedades con más proteína y grasa tiene, esto ayudar a conseguir un bebida energética y saludable para la persona que lo consuma. El ingrediente que se le agrego fue la tuna para que nos ayude aromatizar y le dé un mejor color a nuestra bebida.



Figura 14. Maíz Blanco de Leche

Fuente: (Tovar, 2008)

Elaborado por : (Tovar, 2008)

Tabla 27. Ficha de Maíz Blanco de Leche

Variedad:	Blanco de Leche
Nombre Científico:	Zea Mays
Familia:	Poaceae
Reino:	Plantae
Clase:	Liliopsida
Producción:	Celica
Empresa:	Asopromaiza
Valor nutricional:	
Propiedad Fisicoquímica	Porcentaje
Proteína:	6,28 %
Humedad:	9,15 %
Ceniza:	1,87 %
Grasa:	4,99 %
Descripción:	Es maíz con bajo contenido de carotenoides en el endospermo. La gran mayoría es canalizada hacia la industria alimentaria productora de harinas, botanas y pan.

Elaboración: Elaboración propia

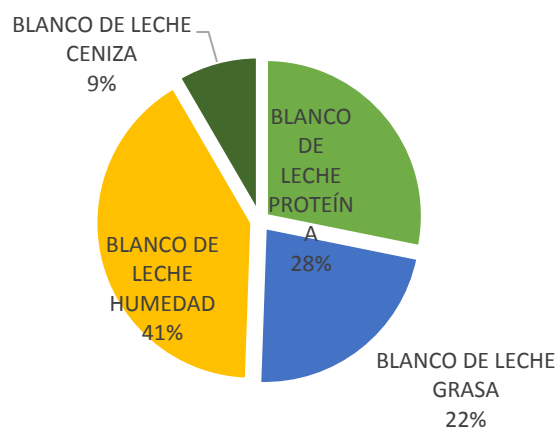



Gráfico 5. Composición química de las muestras de Blanco de Leche


Elaboración: La autora

Tabla 28. Receta de Chicha de Maíz con Tuna

	Nombre de la Recetas Chicha de Maíz con Tuna
	Ingredientes: <ul style="list-style-type: none"> • 250gr Harina Blanco de Leche • 400gr Panela • 8gr Clavos de olor • 10gr Canela • 300gr Agua
Preparación: <ol style="list-style-type: none"> 1. En una olla se agrega 1 litro y medio de agua, se añade harina y se revuelve lentamente por 30 minutos para evitar su combustión excesiva. 2. En otra olla se coloca medio litro de agua y una vez que esté en punto de ebullición, agregar panela en pedazos y aromatizantes como clavo de olor y canela, hervir por 20 minutos. 3. Finalmente servir el agua aromatizada con harina en una olla de barro y dejar reposar por 4 días para una fermentación adecuada. 	

Elaboración: La autora

Tabla 29. Receta de Chicha de Maíz con Tuna


	Nombre de la Recetas	Chicha de Maíz con Tuna	
	Genero	Bebida	
	Porciones /Peso	12 pax	
	Fechas de producción	10/2/2019	
	Número de receta	1	

INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Harina Blanco de Leche	0,250	Kg	1,80	Kg	0,45
Panela	0,400	Kg	0,60	Kg	0,24
Clavos de olor	0,008	Kg	0,70	Kg	0,01
Canela	0,010	Kg	0,20	Kg	0,00
Agua	0,3000	Kg	1,80	Kg	0,54
Coste total	Observaciones				1,24
Coste Ración					0,09
Valor de venta					0,11
Precio de venta con IVA 14%					0,12
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%					0,13

Fuente : Autor

Elaboración: La autora


Tabla 30. Receta colada de maíz con hierbas aromáticas

	Nombre de la Recetas Colada de Maíz con hierbas aromáticas
	Ingredientes: <ul style="list-style-type: none"> • 320gr Harina Blanco de Leche • 400gr Panela • 8gr Clavos de olor • 10gr Canela • 300gr Agua • 20gr Hierba buena • 20gr Cedrón
Preparación: <ol style="list-style-type: none"> 1. En una olla se agrega 1 litro y medio de agua, se añade harina y se revuelve lentamente por 40 minutos para evitar su combustión excesiva. 2. En otra olla se coloca medio litro de agua y una vez que esté en punto de ebullición, agregar panela en pedazos y aromatizantes como clavo de olor, canela y hierbas y hacer hervir por 30 minutos. 3. Finalmente servir el agua aromatizada con harina en una olla de barro y dejar reposar por 4 días para una fermentación adecuada. 	

Fuente : Autor

Elaboración: La autora

Tabla 31. Receta de colada de maíz con hierbas aromáticas

		Nombre de la Recetas	Colada de Maíz con hierbas aromáticas
		Genero	Bebida
		Porciones /Peso	10 pax
		Fechas de producción	10/2/2019

		Número de receta	1			
INGREDIENTES		CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNIDAD	COSTE TOTAL
Harina Blanco de Leche		0,320	Kg	1,80	Kg	0,58
Panela		0,400	Kg	0,60	Kg	0,24
Clavos de olor		0,008	Kg	0,70	Kg	0,01
Canela		0,010	Kg	0,20	Kg	0,002
Cedrón		0,002	Kg	0,40	Kg	0,0008
Hierva buena		0,002	Kg	0,40	Kg	0,0008
Agua		0,3000	Kg	1,80	Kg	0,54
Coste total		Observaciones				1,37
Coste Ración						0,14
Valor de venta						0,18
Precio de venta con IVA 12%						0,20
Precio de venta con IVA 14%+SRV10%						0,22

Fuente : Autor

Elaboración: La autora

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio físico- químico el maíz que contiene un mayor contenido de grasa es blanco de leche con 4,99 %; seguido de la milpa con un 4,78%, y con una cantidad menor tenemos el maíz perla y Manabí con 3,93 y 3,66 respectivamente.
- El maíz Manabí contiene mayor contenido de proteína con un 7,12%; seguido del blanco de leche 6,28; y finalmente el maíz perla y milpa con un contenido muy bajo de 1,05 y 0,29.
- Como se ha demostrado la caracterización realizada permitió generar una nueva propuesta gastronómica variada con harina de maíz obtenida de la investigación.
- Se pudo visualizar que, en la elaboración de la chicha de maíz, tuvo que pasar un tiempo de 5 días para poder obtener la fermentación adecuada que la caracteriza, por ejemplo, su color se tornó a uno más intenso, su olor aumento y su textura tuvo su espesor adecuado.
- En la elaboración de los pasteles tanto como el de zanahoria y el de frutos secos se tuvo buenos resultados ya que la textura fue la adecuada porque se buscaba firmeza y poca humedad para así poder tener mas tiempo de vida en el producto final.
- Se concluye que las galletas de chía tuvieron un resultado final exitoso por la razón que su textura final fue crocante y como en los estudios bromatológicos fue la que menos humedad tuvo la harina procesada tiene mas tiempo de vida y al aumentarle la chía le dimos más valor nutricional a nuestro producto final.
- Finalmente cabe resaltar que los datos obtenidos en laboratorio, no colocan a las variedades de maíz analizadas como inferiores, denotan al contrario que el cereal tiene características distintas al de exportación, lo que lo convierte en una variedad única, que repercute en color distinto y entre otros factores un sabor distinto, lo que enriquece más aun su importancia gastronómica.

RECOMENDACIONES

- Continuar con un análisis de fibra con el propósito de saber la cantidad que posee cada variedad estudiada y así elaborar productos con alto contenido nutricional que beneficien a la salud del consumidor.
- Se recomienda mejorar el almacenamiento de las muestras, ya que este es uno de los factores más importantes que influye en la realización de los análisis en laboratorio.
- Se recomienda realizar un test de degustación para comprobar el valor gastronómico que posee las propuestas expuestas en este trabajo de investigación.
- Es necesario mejorar los procesos de producción del cereal para mejorar sus características físico químicas, ya que como arroja el presente estudio no alcanza los mínimos para exportación, esto se lograría con asesoramiento público y privada.
- Fomentar este tipo de investigaciones, que permite conocer las propiedades de los recursos alimentarios de las localidades y por ende la generación de nuevos productos en el mercado

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Cultivos tropicales*, 30(2), 12-38. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0258-59362009000200016
- Argüello, Á. (1945). Descripción de la Planta de Maíz. *Revista de Agricultura*, 17(12), 615-616.
- Basantes, E. (09 de 01 de 2017). *Artículos técnicos agrícolas*. Obtenido de Manejo del cultivo de maíz: <https://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/manejo-del-cultivo-de-maiz/>
- Bello, A., Camelo, G., & Agama, E. (2016). Aspecto nutracéuticos de los maíces pigmentados: digestibilidad de los carbohidratos. *Agrociencia*, 50(8), 34-57.
- Botanica. (22 de Septiembre de 2008). *freddy10.blogspot.com*. Obtenido de <http://f10freddy10.blogspot.com/2008/09/botanica.html>
- Bravo, A. (18 de 01 de 2005). *El maíz en el Ecuador, experiencias locales del cultivo tradicional del maíz: Evolución reciente y situación actual del cultivo*. Obtenido de <http://www.semillas.org.co/es/el-maz-en-el-ecuador>
- Casilla, S. (2011). *Manual del Maíz*. Obtenido de https://fch.cl/wp-content/uploads/2013/06/Manualmaiz_baja.pdf
- Castillo, J. S. (2015). *Cultivo de maiz*. Obtenido de Ecuaquimica: http://www.ecuaquimica.com/cultivo_maiz.html
- Cavero, J., Urrego, Y., Fernández, V., & Martínez, A. (2014). Razones agronómicas para el riesgo por aspersión nocturno en maíz. *DOSSIER*(214), 24-28.
- Cedeño, L. (Abril de 2011). *Comportamiento agronómico de los maíces híbridos*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/651/8/T-UTB-FACIAG-AGROP-000028.02.pdf>
- Comercializadora de granos San Camilo. (2006). *Producción en el Ecuador*.
- Contexto Ganadero. (14 de 03 de 2018). *Cómo ayuda la harina de maíz para la producción de carne y leche*. Obtenido de

<http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/como-ayuda-la-harina-de-maiz-para-la-produccion-de-carne-y-leche>

Cuenca, C. (2013). *Formación de una variedad experimental de maíz amarillo suave (zea maysl.) tipo "mishca" a partir de medios hermanos y hermanos completos. Tumbaco, Pichincha*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1059/1/T-UCE-0004-11.pdf>

Depositphotos. (2013). *Portafolio*. Obtenido de <https://sp.depositphotos.com/portfolio-11788938.html>

El productor (2015). Ecuador: Iniap conserva los materiales nativos, Recuperado de: <https://elproductor.com/noticias/ecuadoriniap-conserva-los-materiales-nativos/>

Enciclopedia de clasificaciones. (2015). *Tipos de maíz*. Obtenido de <https://www.tiposde.org/ciencias-naturales/602-tipos-de-maiz-2/>

España, G., & Toalongo, R. (2010). *El maíz*. Loja: UTPL.

Esparza, C. (10 de 06 de 2017). *Todos los tipos o variedades de el maíz*. Obtenido de <http://delmaiz.info/tipos-de-maiz/>

FAO. (08 de 2017). *www.fao.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-az532s.pdf>

Farinango, V. (2015). *Evaluación fitosanitaria y potencial agronómico de la variabilidad de maíz*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3228/1/T-UCE-0004-03.pdf>

Fenodato. (2014). *Fenología*. Obtenido de <http://www.fenodato.net/fenologia/>

Flores, M. (Agosto de 2013). *El cultivo de maíz y su futuro: una visión desde la perspectiva campesina en comunidades rurales*. México: Universidad Intercultural de Chiapas. Obtenido de <http://www.cisc.org.mx/liderazgosjuveniles/documentos/TrabajosTerminalesUNICH/Tesis/tesis6.pdf>

Gianze, P. (1980). *El maíz de grano, producción mecanizada de maíz y granos en las regiones tropicales y subtropicales*. México: Euroamericanas.

Gómez, L., & Granados, R. (03 de 09 de 2016). Las cuatro grandes empresas comercializadoras y los precios internacionales de los alimentos. *Economía informa*, 400, 24-39. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185084916300317>

- González, L. (2016). *Seguridad alimentaria*. Obtenido de <https://www.cimmyt.org/es/seguridad-alimentaria/>
- Haro, A. (2012). *Aprende a cuidar tu alimentación*. Obtenido de Puleva: <https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/m/maiz>
- Hernández, J. A. (9 de Enero de 2009). *El origen y la diversidad del maíz*. Obtenido de <https://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2009/3/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf>
- Hidalgo, E. (2013). *Los rendimientos de grano promedio en este sistema de subsistencia*. Perú.
- Hora, I. (2010). ElProductor.com. *El productor*, págs. 14-15. Obtenido de <https://elproductor.com/noticias/ecuadoriniap-conserva-los-materiales-nativos/>
- Infoagro. (2010). *El cultivo del maíz*. Obtenido de <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>
- INIAP. (2000). *Proyecto PROMSA "Manejo de los Recursos Genéticos de Maíz en la Sierra del Ecuador". Programa de Maíz*. Quito: EESC.
- INIAP. (2013). *Guía de producción de maíz*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/iniapscg96.pdf>
- INIAP. (2017). *Iniap de Ecuador busca nuevas variedades del maíz*. Obtenido de <http://www.dicyt.com/noticias/el-iniap-de-ecuador-busca-nuevas-variedades-de-maiz-en-la-provincia-de-loja>
- Juárez, S. (2014), Desarrollo vegetativo y productivo del maíz, Recuperado de: <http://slideplayer.es/slide/4739887/>
- Lemos, D. (2017). Expectativas para el mercado del maíz I, Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Expectativas-para-el-mercado-del-maiz-I-20170927-0030.html>
- Magaña, D. (27 de 09 de 2017). *Expectativas para el mercado del maíz*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Expectativas-para-el-mercado-del-maiz-I-20170927-0030.html>
- Maya, M. (2017). *El maíz, origen anatomía y usos*. Obtenido de <https://www.mayasl.com/maiz-origen-anatomia-usos/>

- Medina, S., Marín, C., Segovia, V., Bejarano, A., Venero, Z., Ascanio, R., & Meléndez, E. (2002). Evaluación de la estabilidad del rendimiento de variedades de maíz en siete localidades de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 52(3), 255-276.
- Ministerios de Agricultura, g. a. (2013). *INIAC*. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/iniapscg96.pdf
- Nocetti, E. (2007). *Maíz, cultivo*. Obtenido de <https://www.inforural.com.mx/maiz-cultivo/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Requisitos nutricionales*. Obtenido de <http://www.fao.org/nutrition/requisitos-nutricionales/es/>
- Paliwal. (2001). El Maiz en los tropicos mejoramiento y producción. En L. Ripusudan, C. Paliwal, G. Granados, & J. P. Marathée, *El Maiz en los tropicos mejoramiento y producción* (pág. 6). Italia.
- Quiroz, D. (Julio de 2016). *Maíz - Buenas prácticas*. Obtenido de http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/descargas/buenas_practicas/iniap.pdf
- Ramos, F. (2013). *Maíz, trigo y arroz los cereales que alimentan el mundo*. UNAL: México. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/3649/1/maiztrigoarroz.pdf>
- Robalino, D. (06 de Noviembre de 2015). *Cocina Ecuatoriana*. Obtenido de <http://cocina-ecuatoriana-daniel-robalino.blogspot.com/2014/10/maiz-en-el-ecuador.html>
- Robles, A. (Mayo de 1982). *Producción de granos y forrajes*. Bogotá: Limusa.
- Rostran, J. (09 de Junio de 2014). *Efecto de la fertiización orgánica y mixta en el rendimiento del cultivo de Maíz*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3413/1/227166.pdf>
- Sánchez, M. (2012). *Recomendaciones en el manejo integrado del cultivo de maíz*. Obtenido de <https://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/recomendaciones-en-el-manejo-integrado-del-cultivo-de-maiz/>
- Shuttleworth, M. (2013). *Diseño de Investigación Descriptiva*. Obtenido de <https://explorable.com/es/disenio-de-investigacion-descriptiva>

- SIAP. (2010). *Maíz situación actual y perspectivas def.* Obtenido de http://www.campomexicano.gob.mx/porta1_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-10.pdf
- SliderPlayer. (2015). *www.slideplayer.es.* Obtenido de <http://slideplayer.es/slide/4739887/>
- Statista. (2015). Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/613419/principales-productores-de-maiz-en-el-mundo/>
- Takeo, A., Sanchez, C. M., Mera, L., Serratos, J., & Bye, R. (2009). *Origen y diversificación del maíz. Una revisión analítica.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Timothy, D., Hattenway, W., Grant, U., Torregroza, M., Sarria, D., & Vela, D. (1996). Razas de Maíz en Ecuador. *Boletín Técnico N12 Colombia*, 8(10), 23-131.
- Yáñez, C.; Zambrano, J.; Caicedo, M.; Sánchez, V.; Heredia, J. (2003). Catálogo De Recursos Genéticos De Maíces De Altura Ecuatorianos. Banco de Germoplasma del Departamento Nacional de Recursos Filogenéticos y Biotecnología. Quito, EC. INIAP. p. 1-5

ANEXOS

