



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD CARRERA DE GASTRONOMIA

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”

*Monografía previa a la obtención del título de: “Licenciado en
Gastronomía y Servicios de Alimentos y Bebidas”*

Director:

Ing. Químico Santiago Carpio

Autor:

Augusto Andrés Tosi Vélez

Cuenca – Ecuador

Noviembre 2012



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD CARRERA DE GASTRONOMÍA

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”

Monografía previa a la obtención del título de:

“Licenciado en Gastronomía y Servicios de Alimentos y Bebidas”

Director:

Ing. Químico Santiago Carpio

Autor:

Augusto Andrés Tosi Vélez

Cuenca – Ecuador

Noviembre - 2012



AUTORÍA

Yo, Augusto Andrés Tosi Vélez, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

A handwritten signature in blue ink that reads 'Augusto Andrés Tosi Vélez'.

Augusto Andrés Tosi Vélez

C.I: 0913623278



AUTORIZACIÓN DE AUTOR

Yo, Augusto Andrés Tosi Vélez, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciado en Gastronomía Alimentos y Bebidas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Augusto Andrés Tosi Vélez

0913623278



DEDICATORIA

A DIOS,
POR PERMITIRME SEGUIR SUPERÁNDOME

A MI MADRE LA PERSONA MAS IMPORTANTE QUE EXISTE EN MI VIDA
POR DARME SU CARIÑO, AMISTAD, Y SER EL EJEMPLO DE LUCHA,
FORTALEZA, PERSEVERANCIA, PACIENCIA, APOYO Y PRINCIPIOS PARA
SER CADA DÍA UNA MEJOR PERSONA.



AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento en primer lugar a Dios, por haberme ayudado a superar grandes retos en mi vida y haberme permitido llegar a donde estoy ahora. A mi Madre y a todas esas personas que están a mi lado en cada momento difícil de mi vida; y tienen la paciencia suficiente para explicarme y enseñarme cosas difíciles de aprender y comprender.

A la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad de la Universidad de Cuenca, su decano Mateo Estrella, sus profesores Germain Tondo, Roberto Mora, Chris Williams, Marlene Jaramillo, Jaques Teillard, Juan Martínez, su personal, Mónica, Dolores, Javier, que siempre confiaron en mi y me permitieron desarrollarme grandemente en mis ideas, proyectos y estudios.

Al Ing. Santiago Carpio, que a mas de ser un gran profesor, le agradezco por la dirección de esta monografía, su paciencia, tolerancia, apoyo, ideas y disposición para buscar los mejores resultados para ser plasmados; y también a todas las personas que de una u otra manera formaron parte de esta, ya sea apoyándome en las degustaciones, comentarios, y/o experimentos.



RESUMEN

La monografía que se desarrolla a continuación ofrece cuatro capítulos de investigación sobre el proceso de Nixtamalización del Maíz, o vulgarmente conocido en nuestro medio como el pelado de los granos de maíz; aspecto cultural muy importante de los países mesoamericanos y andinos.

En los dos primeros capítulos nos introduciremos de forma histórica y cultural en nuestro alimento de vida, el maíz, y su proceso de pelado (nixtamalización). Empezando en el primer capítulo con la historia del maíz, conoceremos su influencia social, económica, cultural, religiosa y sobre todo su tan importante influencia en la evolución del hombre americano, y luego sus características botánicas y bromatológicas, terminando el capítulo con las variedades consumidas en nuestro medio y sus usos tradicionales. Una vez concentrados en cómo el maíz forma parte de nuestra identidad cultural, continuamos con el segundo capítulo, donde conoceremos como surgió y porqué la modalidad de pelar el maíz por medio de productos alcalinos, los principales métodos para realizarlo, y los cambios nutricionales que sufre el grano, facilitando el consumo diario y aprovechamiento nutricional del maíz. Todo este proceso conocido como nixtamalización es una de las más grandes herencias gastronómicas dejadas por las culturas prehispánicas.

En el tercer capítulo aplicaré los diferentes métodos del proceso de nixtamalización a algunas variedades de maíz existentes en nuestro medio; para lo cual he seleccionado dos variedades blancas (INIAP 153 Zhima e INIAP ACP 103 Mishqui Sara) y dos variedades amarillas (INIAP 182 Almendral e INIAP 198 Canguil Mejorado para Sierra), que serán analizadas por medio de degustación organoléptica, conociendo así la opinión y aceptación de este proceso en sus diferentes métodos.



Con las experiencias obtenidas hasta el momento, se desarrolla el cuarto capítulo, presentando una propuesta gastronómica con su análisis nutricional; la misma que está formada por cinco recetas mesoamericanas, cinco recetas ecuatorianas y diez recetas planteadas por el autor.

Para finalizar esta monografía contaré con una conclusión basada en experiencias y resultados que se complementa con recomendaciones, un glosario y anexos, donde encontraremos las fichas técnicas de los maíces utilizados, la normativa mexicana para harina de maíz nixtamalizado, un extracto del folleto “Orígenes del Gusto” de Slow Food Internacional y las fichas de evaluación del maíz en sus diferentes aplicaciones.

Deseo se sientan identificados en las páginas de esta monografía, ya que el maíz y todos sus procesos son parte de la identidad gastronómica de cada uno de los hombres y mujeres mesoamericana y andinos de los cual nosotros formamos parte y a los cuales podemos llamarlos “Gente de Maíz”.



ÍNDICE DE CONTENIDO

Certificado de Autoría	1
Autorización de Autor	2
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Resumen	5
Índice de Contenido	6
Índice de Ilustraciones	11
Índice de Tablas	13
Introducción	14
Capítulo – I – Historia del Maíz, Características Botánicas, bromatológicas y nutricionales	17
1.1 Historia del Maíz: El Maíz al Pasar de los Años	18
1.1.1 El Maíz en el Ecuador	18
1.2 Tipos de Maíz	21
1.2.1 Maíz Duro	22
1.2.2 Maíz Dentado	22
1.2.3 Maíz Harinoso	23
1.3 Diversidad del Maíz en América y Ecuador	24
1.4 Ecología, Adaptación y Producción del Maíz	27
1.5 Características Taxonómicas del Maíz	29
1.6 Características Botánicas y Morfológicas del Maíz	30
1.6.1 Raíz	31
1.6.2 Tallo	31
1.6.3 Hojas	31
1.6.4 Inflorescencia	32
1.6.5 Mazorca	32
1.6.6 Semilla	32
1.7 Características Bromatológicas y Nutricionales del Maíz	33
1.7.1 Componentes Básicos del Maíz	34



1.7.1.1 Hidratos de Carbono	34
1.7.1.2 Fibra Dietética	35
1.7.1.3 Proteínas	35
1.7.1.4 Aceite	35
1.7.1.5 Minerales	35
1.7.1.6 Vitaminas	36
1.8 Métodos de Preparación y Consumo del Maíz	36
1.8.1 Maíz en Grano	37
1.8.2 Maíz en Pasta	38
1.8.3 Maíz Panificado	39
1.8.4 Maíz como Bebida	41
Capitulo – II – La Nixtamalización	44
2.1 Historia de la Nixtamalización	45
2.1.1 Materiales y Utensilios de la Nixtamalización	47
2.1.2 Cambios Nutricionales del Maíz en la Nixtamalización	54
2.1.2.1 Maíz de Alta Calidad Proteínica	56
2.1.3 Costumbres Americanas en la Nixtamalización.	58
2.2 Procesos de Nixtamalización	60
2.2.1 Proceso Convencional Mesoamericano	60
2.2.2 Proceso Convencional Ecuatoriano	61
2.2.3 Proceso No Convencional y Procesos Alternativos	62
Capitulo – III – Aplicación y Evaluación del Proceso de Nixtamalización	65
3.1 Elaboración y Evaluación de los Procesos de Nixtamalización	66
3.1.1 Aplicación y Evaluación del Proceso Convencional Mesoamericano	72
3.1.1.1 Proceso Convencional Mesoamericano Aplicado a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local	72
3.1.1.2 Evaluación de Proceso Frente a las Diferentes	75



Variedades Seleccionadas de Maíz Local	
3.1.2 Aplicación y Evaluación del Proceso Convencional Ecuatoriano	79
3.1.2.1 Proceso Convencional Ecuatoriano Aplicado a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local	79
3.1.2.2 Evaluación de Proceso Frente a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local	82
3.1.3 Aplicación y Evaluación del Proceso no Convencional	86
3.1.3.1 Proceso no Convencional Aplicado a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local	86
3.1.3.2 Evaluación de Proceso Frente a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local	90
3.2 HACCP y PCC en el Proceso de Nixtamalización	94
3.2.1 Principios del HACCP	95
3.2.1.1 Análisis o Identificación de los Peligros	95
3.2.1.2 Identificar los puntos críticos de Control (PCC)	96
3.2.1.3 Establecer los Límites Críticos	97
3.2.1.4 Establecer un Sistema de Vigilancia	97
3.2.1.5 Establecer las Acciones Correctivas	97
3.2.1.6 Establecer un Sistema de Verificación	98
3.2.1.7 Establecer un Sistema de Documentación	98
3.2.2 Secuencia Lógica Para la Aplicación del Sistema de HACCP	98
3.2.2.1 Formación de un Equipo de HACCP	98
3.2.2.2 Descripción del Producto	98
3.2.2.3 Determinación de la Aplicación del Producto	99
3.2.2.4 Elaboración de Diagrama de Flujo	99
3.2.2.5 Verificación In Situ del Diagrama de Flujo	99
3.2.2.6 Enumeración de Todos los Riesgos Posibles.	99
3.2.2.7 Determinación de los PCC	99



3.2.2.8 Establecimiento de los Límites Críticos para cada PCC	100
3.2.2.9 Establecimiento de un Sistema de Vigilancia para cada PCC	100
3.2.2.10 Establecimiento de Medidas Rectificadoras para las Posibles Desviaciones	101
3.2.2.11 Establecimiento de Procedimientos de Verificación	101
3.2.2.12 Establecimiento de un Sistema de Registro y Documentación.	101
3.2.3 Aplicación de Proceso HACCP a una Área de Producción y Procesos de Nixtamalización	102
Capítulo IV Propuesta Gastronómica	119
4.1 Propuesta Gastronómica Mesoamericana	123
4.2 Propuesta Gastronómica Ecuatoriana	134
4.3 Propuesta Gastronómica de Autor	145
Evaluación de Propuesta Gastronómica	162
Conclusiones	168
Recomendaciones	171
Glosario	173
Bibliografía	175
Anexos	178
Fichas Técnicas de Variedades de Maíz	179
Norma Mexicana NMX-F-016-S-1980 Harina de Maíz	217
Nixtamalizado	217
A los Orígenes del Gusto Slow Food	224
Datos de Tesis	230



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 METATE, TORTILLAS, MAÍZ AMARILLO Y MORADO	14
ILUSTRACIÓN 2 HOMBRES DE MAÍZ.....	17
ILUSTRACIÓN 3 LOCALIZACIÓN DE LOS CENTROS DE ORIGEN DE LAS PLANTAS DE VAVILOV.	19
ILUSTRACIÓN 4 ESCENA DE ALDEA AGRÍCOLA.	19
ILUSTRACIÓN 5 SECUENCIA MORFOLÓGICA DE LA POSIBLE EVOLUCIÓN DE LA MAZORCA DEL TEOCINTE Y EL MAÍZ.	20
ILUSTRACIÓN 6 ANÁLISIS DEL MAÍZ TUNICADO, PALOMERO Y DEL TRIPSACUM EN LA TEORÍA DEL ORIGEN DEL MAÍZ, SEGÚN MANGELSDORF (1959).	20
ILUSTRACIÓN 7 MAÍCES EN MAZORCA.....	23
ILUSTRACIÓN 8 MAÍCES AMARILLO DURO	24
ILUSTRACIÓN 9 MAÍCES AMARILLOS POP CORN	25
ILUSTRACIÓN 10 MAÍCES SAPÓN.....	25
ILUSTRACIÓN 11 DISTRIBUCIÓN DE LAS RAZAS DE MAÍZ EN EL CONTINENTE AMERICANO	28
ILUSTRACIÓN 12 CULTIVO DE MAÍZ.....	29
ILUSTRACIÓN 13 CUADRO DE PAÍSES IMPORTADORES – EXPORTADORES DE MAÍZ	30
ILUSTRACIÓN 14 PARTES DE LA PLANTA.....	32
ILUSTRACIÓN 15 PARTES DEL GRANO.....	35
ILUSTRACIÓN 16 MOTE.....	39
ILUSTRACIÓN 17 MASA DE NIXTAMAL.....	41
ILUSTRACIÓN 18 BOLLOS	42
ILUSTRACIÓN 19 TORTILLAS	42
ILUSTRACIÓN 20 TAMALES.....	43
ILUSTRACIÓN 21 ATOLE.....	44
ILUSTRACIÓN 22 CHUCULA	45
ILUSTRACIÓN 23 MUJER NIXTAMAL.....	46
ILUSTRACIÓN 24 CUADROS COCINA RURAL FRIDA KAHLO	48
ILUSTRACIÓN 25 UTENSILIOS DE COCINA MEXICANA.....	49
ILUSTRACIÓN 26 MAÍZ SOPÓN.....	50
ILUSTRACIÓN 27 CAL	50
ILUSTRACIÓN 28 COMAL DE NIXTAMAL	51
ILUSTRACIÓN 29 MOLCAJETE	51
ILUSTRACIÓN 30 METATE	52
ILUSTRACIÓN 31 OLLAS DE BARRO	52
ILUSTRACIÓN 32 CANASTA DE TORTILLAS.....	53
ILUSTRACIÓN 33 TAMALERA INDIA Y TAMALERA MODERNA	53

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



ILUSTRACIÓN 34 PICHANCHA ANTIGUA	54
ILUSTRACIÓN 35 CUBETA DE ALUMINIO.....	54
ILUSTRACIÓN 36 MOLINO DE ACERO	54
ILUSTRACIÓN 37 PRENSA DE TORTILLAS.....	55
ILUSTRACIÓN 38 CEDAZO	55
ILUSTRACIÓN 39NIXTAMALIZACION	62
ILUSTRACIÓN 40 MOLINO SIN FIN NIXTAMAL.....	65
ILUSTRACIÓN 41 MUJER EN METATE	67
ILUSTRACIÓN 42 EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DE FORMULACIÓN DE NIXTAMALIZACIÓN	70
ILUSTRACIÓN 43 RESULTADO DE ACEPTABILIDAD DE PRODUCTO RESULTANTE	91
ILUSTRACIÓN 44 DIAGRAMA DE ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS CRÍTICOS.....	102
ILUSTRACIÓN 45 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN CONVENCIONAL MESOAMERICANO	106
ILUSTRACIÓN 46 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN CONVENCIONAL ECUATORIANO	107
ILUSTRACIÓN 47 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN NO CONVENCIONAL SIN PERIODOS DE REPOSO Y COCCIÓN RÁPIDA.....	108
ILUSTRACIÓN 48 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN NO CONVENCIONAL A PRESIÓN	109
ILUSTRACIÓN 50 GRANO DE MAÍZ ILUMINADO	182



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 VARIEDADES DE MAÍZ EXISTENTES EN EL MUNDO	27
TABLA 2 PAISES MAS IMPORTANTES EN PRODUCCIÓN, EXPORTACIÓN, IMPORTACIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ	30
TABLA 3 CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS DEL MAÍZ.....	31
TABLA 4 DISTRIBUCIÓN DEL GRANO.....	35
TABLA 5 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL MAÍZ.....	36
TABLA 6 COMPARACIÓN NUTRICIONAL ENTRE MAÍZ CRUDO Y MAÍZ NIXTAMALIZADO	59
TABLA 7 TABLA DE NECESIDAD NUTRICIONAL DE CALCIO Vs CONSUMO DE CALCIO EN EL MAÍZ.....	60
TABLA 8 DIAGRAMA DE PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN.....	61
TABLA 9 DIAGRAMA DE PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN CONVENCIONAL MESOAMERICANO.....	63
TABLA 10 DIAGRAMA DE PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN CONVENCIONAL ECUATORIANO	64
TABLA 11 DIAGRAMA DE PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN NO CONVENCIONAL	66
TABLA 12 CUADRO DE INFLUENCIA DE CALCIO EN PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN	69
TABLA 13 EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DE CONTENIDO DE HIDRÓXIDO DE CALCIO EN PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN.....	70
TABLA 14 EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DE FORMULACIÓN DE NIXTAMALIZACIÓN	70
TABLA 15 CONCENTRACIÓN DE CALCIO EN PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN	71
TABLA 16 TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN DE NEJAYOTE	72
TABLA 17 PH DE MAÍZ DURO Y SUAVE EN ESTADO CRUDO Y NIXTAMALIZADO	72
TABLA 18 DIAGRAMA BÁSICO DEL PROCESO CONVENCIONAL MESOAMERICANO.....	76
TABLA 19 DIAGRAMA BÁSICO DEL PROCESO CONVENCIONAL ECUATORIANO.....	83
TABLA 21 TIPOS DE PELIGROS HACCP.....	98
TABLA 22 FICHA DE INFORMACIÓN DE PRODUCTO.....	105
TABLA 23 MODELO DE FICHA HACCP	112
TABLA 24 FICHA DE REGISTRO DE RECEPCIÓN DE PRODUCTO.....	114
TABLA 25 FICHA DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN.....	115
TABLA 26 FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTO TERMINADO	116

INTRODUCCIÓN



Ilustración 1 Metate, tortillas, maíz amarillo y morado

Fuente: harnasmexico.blogspot.com/2011/05/semillas-harinas.html



INTRODUCCIÓN

En cualquier parte del mundo la historia de los alimentos está enlazada con la agricultura y a su vez como dijo Pascal Ory “ donde existe una cultura material sobre la cual se ha desarrollado una civilización, se han tejido relaciones cada vez mas grandes entre los alimentos y las sociedades dando forma a una historia gastronómica , relacionándose a su vez con la manera de comer de una sociedad, estableciéndose como un hecho cultural”, podemos señalar que donde hay alimentos hay una cultura, cosa que no es diferente en Mesoamérica y Ecuador, donde la historia no puede deslindarse del maíz, donde en sus culturas prehispánicas este fue moneda, alimento y religión, donde a pesar del pasar de los años gran parte de las actividades diarias y sociales de sus habitantes dependen de esta planta.

El Zea Mays o llamado también vulgarmente maíz, es un elemento importante en la cultura mesoamericana y andina sobre todo en el sur del Ecuador. Desde las primeras culturas mesoamericanas, el maíz fue la base de alimentación, de la religión y el elemento principal que hace una cultura propia americana. Muchos estudios arqueológicos, en investigaciones científicas muestran que el Zea Mays es de origen mexicano descendiente del Teocinte, expandiéndose por medio del trueque entre tribus prehispánicas de Mesoamérica y Sudamérica de donde se expandió a nivel mundial en la época colonial por medio del comercio y su facilidad de adaptación.

Este grano ocupa la mayor parte de cultivos agrícolas americanos, siendo la base de la dieta alimenticia de Mesoamérica y Sudamérica, por su gran diversidad de usos en la gastronomía, ya sea en grano entero, o nixtamalizado, siendo un ingrediente esencial para la preparación de platos tradicionales de estas regiones, sin embargo con su facilidad de adaptabilidad ha llegado a ser muy amigable con la industrialización dando la posibilidad de además de ser un símbolo cultural muy importante, sirve para la obtención de aceites, harinas,



pastas de maíz nixtamalizado, jarabes, entre otros, siendo así el grano de mayor preferencia e importancia para la economía americana.

Desde la creación de la humanidad las personas hemos adquirido una identidad propia, a través de nuestras costumbres, pero siempre con productos y técnicas que demuestran nuestros orígenes y nos dan una identidad, como es la nixtamalización; proceso tradicional mesoamericano de tratamiento del maíz para el desprendimiento del pericarpio suavizando la pulpa de los granos y dando la posibilidad de obtención de masas, harinas y bebidas, con altos contenidos nutricionales.

Nixtamalización es una palabra derivada de la lengua náhuatl (nextli: cal de cenizas y tamalli: masa cocida de maíz), significando juntas maíz cocido con cal.

A pesar de este proceso ser una técnica culinaria tradicional de América con unas fuertes bases culturales que han dando cabida a un proceso convencional, podemos también encontrar junto con el avance tecnológico actual un proceso no convencional, que tiene objetivos de industrialización, dando la posibilidad de reducir tiempo de elaboración, materia prima, y ser un proceso mas limpio con medio ambiente, obteniendo resultados similares al proceso convencional pero que pierde el aspecto cultural.

CAPITULO – I –



Ilustración 2 Hombres de maíz

Fuente: Miguel Ángel Asturias

HISTORIA DEL MAÍZ Y CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS, BROMATOLÓGICAS Y NUTRICIONALES



CAPITULO – I –

Historia Del Maíz, Características Botánicas, Bromatológicas Y Nutricionales

1.1 Historia del maíz: el maíz al pasar de los años

Hace aproximadamente 40000 años, durante el periodo Pleistoceno, siguiendo las huellas de grandes mamíferos; Nómadas cazadores y recolectores cruzaban el Estrecho de Bering buscando alimento y climas calientes en el sur del continente americano, utilizando en sus trayectos cuevas desde donde los hombres cazaban y las mujeres recolectaban diferentes tipos de plantas; y siendo por medio de esto que fueron adquiriendo conocimientos básicos sobre el clima, ciclos de vida natural, métodos de cultivos, flora y fauna. Permitiéndoles llegar hace aproximadamente entre 7000 a 10000 años a un proceso de sedentarización en el periodo Holoceno de acuerdo a como iban encontrando las necesidades buscadas por años, convirtiéndolos en los primeros pueblos agricultores, cazadores y recolectores, periodo que termina en el siglo XVI con la llegada de exploradores europeos a diferentes partes del continente americano.

El investigador genético, Nikolai Vavilov estableció el concepto de centro de origen. Siendo gracias a estos estudios que se conocen las ocho grandes regiones del mundo en las que se originaron las plantas cultivadas actualmente. Se define como “centro de origen” de plantas cultivadas a una zona geográfica en donde se encuentra una gran influencia del cultivo de una especie o parientes silvestres; tomando en cuenta criterios como áreas geográficas en la que una especie se sigue cultivando. (Vavilov, 1994)

La recolección de semillas y la invención de la agricultura trae el descubrimiento del Zea Mays, que basados en los estudios de Vavilov, se encuentran en el Centro de Origen VII y VIII junto a otras 49 especies formando parte primordial de la historia de pueblos mesoamericanos (desde Veracruz

México, hasta Nicaragua) y andinos (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y parte de Venezuela), desarrollando aspectos culturales juntos con conocimientos matemáticos, astronómicos, agronómicos, arquitectónicos y de ingeniería. Siendo en la actualidad uno de los granos básicos para la alimentación humana. (Vavilov, 1994)

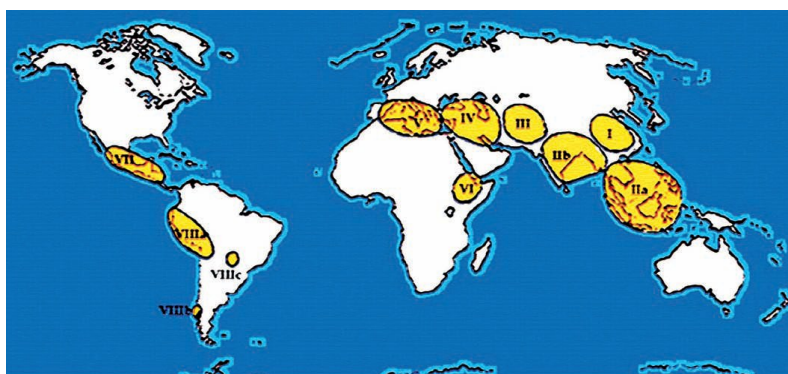


Ilustración 3 Localización de los centros de origen de las plantas de Vavilov.
Adaptado por Antonio Serratos



Ilustración 4 Escena de Aldea agrícola.
Museo Nacional de Antropología de México

El maíz actual (*Zea Mays*) conocido también como danza, millo, mijo, oroña, panizo, choclo, elote, jojoto, o zara; en sus diferentes variedades según investigaciones se originan del Teocinte Perenne (*Zea diploperennis*) especie que fue cruzada con *tripsacum* (gramínea americana de origen mexicano y centroamericano), dando origen a un maíz tunicado llamado Teocinte Anual (*Zea Mexicana - Euchlaena Mexicana* Schaefer) otra especie de maíz primitivo de la cual fueron encontrados restos de mazorca en la Mesa de Guaje (Tamaulipas) con una antigüedad de 7040 años y en la cueva de Guila Naquitz, Oaxaca, aproximadamente a 5 kilómetros de Mitla, con una

antigüedad de 6250 años, lo que los convierten en los restos de maíz más antiguos del mundo, con 700 años más de los que fueron encontrados en la Cueva de San Marcos, en el valle de Tehuacán, Puebla; sin embargo existen la posibilidad de encontrar restos más antiguos en la zonas del Lerma – Chapala – Santiago de Queratano; convirtiendo a México en la actualidad como el territorio de origen del Zea Mays y siendo considerado de origen Americano a excepción de las investigaciones de la investigadora Silvia Rendón que en 1953 dijera que el maíz era originario de las orillas del rio Danubio y en 1959 el botánico Leon Croizat dijera que el maíz se originó en Asia. (Díaz Vilchis, 2010)

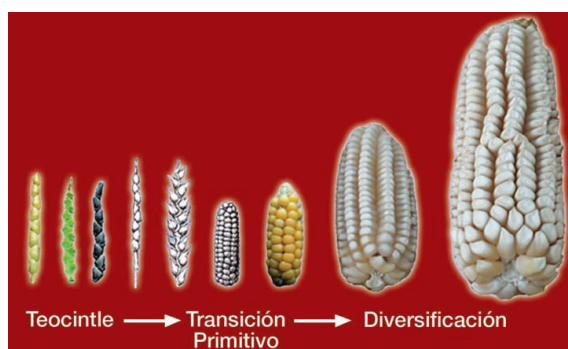


Ilustración 5 Secuencia morfológica de la posible evolución de la mazorca del teocinte y el maíz.

Realizada por Antonio Serratos



Ilustración 6 Análisis del maíz tunicado, palomero y del tripsacum en la teoría del origen del maíz, según Mangelsdorf (1959).

Modificado por Antonio Serratos



El cultivo del maíz desde su origen hasta la actualidad gracias a la diversidad de aplicaciones que puede tener es un símbolo económico, comercial, y cultural para millones de habitantes de Mesoamérica y los Andes. (Díaz Vilchis, 2010)

1.1.1 El Maíz en el Ecuador

Siendo que el maíz actual es descendiente de la mutación del teocinte en las áreas Mesoamérica en lo que actualmente es el Ecuador y era ocupado por los Incas se produjo el mejoramiento que dio de resultado el maíz de a ocho; el cual en un inicio fue de grano duro y luego fue volviéndose maíz de grano suave o harinoso. Este viajaría luego de regreso a México, donde se encontraría con el maíz tipo Nal Tel Chapalote (maíz reventón de grano redondo) y se difundiría por América.

La evidencia más antigua del cultivo del maíz en el Ecuador, obtenida a partir de fitolitos hallados en el sitio Vegas de la costa sur, data de hace 5.000 años. El cambio hacia el maíz duro de 8 hileras empezaría a darse aún más tarde. Las evidencias arqueológicas del cultivo del maíz se suceden para las distintas culturas de los periodos de evolución cultural de América, desarrollo regional, integración e Incario.

La evolución del cultivo del maíz en el Ecuador en los últimos años muestra que existen profundas diferencias entre los 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, 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.

Según información proporcionada por el III Censo Nacional Agropecuario, en el año 2001 la superficie sembrada con maíz fue de 349 mil hectáreas. De éstas, el 70% están sembradas con maíz duro y el 30% restante con maíz suave. En el caso de quienes cultivan maíz duro, el promedio del tamaño de la propiedad es de tres hectáreas, mientras que en el caso del maíz suave es de 0.7 hectáreas.

Esto muestra nuevamente 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 Tipos de Maíz



Ilustración 7 Maíces en Mazorca

Fuente: Daniel Guanes

Las principales variedades cultivadas para alimentación humana son el maíz dulce amarillo, el reventador o pop corn, dentado, harinoso y el cristalino; El maíz en su estado natural retirado de la hoja es principalmente de consumo, hervido o tostado. El maíz harinoso es el que tiene el endospermo blando y se utiliza en mayor cantidad en México, Guatemala y los países andinos. El maíz dentado tiene un endospermo calloso y es vidrioso en su exterior, pero en el centro es esponjoso. Y por último el maíz de tipo cristalino o conocido como duro tiene un endospermo grueso, duro y vítreo, que cubre un centro pequeño y granuloso. (FAO, El maíz en la nutrición humana, 1993)

1.2.1 Maíz duro

El maíz duro es de granos redondos y duros. El endospermo está formado de almidón duro y en el germen con almidón suave en pequeña cantidad. El maíz

duro es el más adaptable a los diferentes suelos sobre todo tiene una alta posibilidad de germinar en suelos húmedos y fríos.

Este tipo de maíz puede ser de color amarillento, anaranjado y pigmentado de colores azules violáceos; tiene una madurez prematura y alcanza una madurez fisiológica rápida secándose; tiene una alta resistencia a enfermedades pero rinde menos que los maíces dentados. (SICA, 2009)

Los maíces duros son utilizados principalmente para consumo en forma de fécula "maicena" y como alimento animal (Paliwal, 2001)



Ilustración 8 Maíces Amarillo Duro

Fuente: Augusto Tosi

1.2.2 Maíz dentado

El maíz dentado es el más común para consumo como grano; su endospermo tiene más almidón blando en comparación con el maíz duro; cuando este se empieza a madurar el grano se comienza a secar y el almidón se contrae dando apariencia de diente, razón donde origina su nombre (SICA, 2009)

Este tipo de maíz es de color blanco, y generalmente es para consumo humano y en variedad amarilla para consumo animal. (Paliwal, 2001)

Augusto A. Tosi



Ilustración 9 Maíces Amarillos Pop Corn
Fuente: Augusto Tosi

1.2.3 Maíz harinoso

El maíz harinoso está formado de almidón suave casi totalmente, se puede encontrar en las zonas altas andinas y México.

Este tipo de maíz es posible encontrar en de varios colores como blanco, anaranjado, amarillento, violáceos, rojo y negro; son utilizados básicamente para consumo humano sobre todo para colorantes naturales, bebidas y platos tradicionales de una región (Paliwal, 2001)



Ilustración 10 Maíces Sapón
Fuente: Augusto Tosi



1.3 Diversidad del Maíz en América y Ecuador

La domesticación es un proceso realizado por el ser humano y para investigadores como Antonio Turrent, el proceso de mejoramiento genético realizado por los campesinos, investigadores o agrónomos, es un proceso continuo que llega hasta el presente creando variedades que se adapten mejor a lugar de cultivo mejorando la domesticación del maíz.

Sin olvidar la compleja mezcla de las primeras variedades de maíz y teocinte, en las cuales según los estudios de Robert Bird (Bird, 1977), podemos suponer que la intervención humana fue menor; Gracias a una recopilación de datos de los diferentes centros de investigación agropecuaria del continente, siendo en el caso del Ecuador el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) las diferentes variedades cultivadas en cada región del continente americano ya sea por rasgos culturales y/o ambientales (INIAP, 1993)

(Serratos Hernández, 2009)



Tabla 1 Variedades De Maíz Existentes En El Mundo

Argentina	Amarillo Ocho Hileras, Amarillo de Ocho, Altiplano, Amargo, Avatí Morotí, Avatí Morotí Mita, Avatí Morotí Ti, Avatí Pichingá, Azul, Blanco Ocho Hileras, Calchaqui, Camelia, Canario de Formosa, Capia Blanco, Capia Garrapata, Capia Rosado, Capia Variiegado, Catete Oscuro, Chaucha Amarillo, Chaucha Blanco, Chulpi, Colita Blanco, Complejo Tropical, Cravo, Cristalino Amarillo, Cristalino Amarillo Anaranjado, Cristalino Blanco, Cristalino Colorado, Cristalino Naranja, Cristalino Rojo, Culli, Cuzco, Dentado Blanco Rugoso, Dentado Amarillo, Dentado Blanco, Dentado Amarillo Marlo Fino, Dentado Blanco Marlo Fino, Dulce, Marrón, Morochito, Negro, Pericarpio, Rojo, Perla, Perlita, Pisingallo, Socorro, Tuzón, 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, Checchi, Cholito, Chuncula, Chuspillu, Concebideño, Colorado, Cordillera, Confite Puneño, Coroico, Coroico Amarillo, Coroico, Blanco, Cubano Amarillo, Cubano Blanco, Cubano Dentado, Cuzco Boliviano, Cuzco Huilcaparú, Duro Amazónico, Duro Beniano, Enano, Harinoso de Ocho Hileras, Huaca Songó, Hualtaco, Huilcaparu, Jampe Tongo, Janka Sara, Kajbia, Karapampa, Kcello, Kellu, Kellu Huilcaparu, Kepi Siqui, Kulli, Morado, Morochillo, Morocho, Morocho Chaqueño, Morocho Chico, Morocho Grande, Morocho Ocho Hileras, Morocho Catorce Hileras, Niñuelo, Oke, Parú, Pasankalla, Patillo, Patillo Grande, Perla, Perla Amarillo, Perla Primitivo de los Llanos, Perola, Pisankalla, Pojoso Chico, Pororo, Pura, Purito, Reventón, Tuimuru, Uchuquilla, Yungueño
Brasil	Caiano, Caingang, Canario de Ocho, Caribe Precoz, Cateto, Cateto Sulino, Cateto Sulino Precoce, Cateto Sulino Escuro, Cateto Sulino Grosso, Cateto Assis Brasil, Cateto Grande, Cateto Nordista Precoce, Chavantes, Cravo, Criollo de Cuba, Cristal Semidentado, Cristal Sulino, Cravo Riograndense, Cravo Paulista, Dente Amarelo, Dente Riograndense, Dente Riograndense Rugoso, Dente Riograndense Liso, Dente Paulista, Dente Branco, Dente Branco Riograndense, Dente Branco Paulista, Dente Colorado, Entrelazado, Guaraní Popcorns, Hickory King, Indígena, Lenha, Morotí Precoce, Morotí Guapí, Perola, Pinha, Pipoca, Saint Croix, Semidentado Riograndense, Semidentado Paulista, Semidente Amarelo, Semidente Azul, Tusón
Colombia	Amagaceño, Andaquí, Cabuya, Cacao, Capiro, Cariaco, Chocoseño, Clavo, Común, Costeño, Güirua, 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, Marcame, Morocho Blanco, Morocho Amarillo, Negrito Chileno, Ocho Corridas, Pisankalla, Polulo, Semanero
Ecuador	Canguil, Sabanero Ecuatoriano, Cuzco Ecuatoriano, Mishca, Patillo Ecuatoriano, Racimo de Uva, Kcello Ecuatoriano, Chillo, Chulpi Ecuatoriano, Morochón, Huandango, Montaña Ecuatoriano, Blanco Harinoso Dentado, Cónico Dentado, Uchima, Clavito, Pojoso Chico Ecuatoriano, Tusilla, Gallina, Candela, Maíz Cubano, Tuxpeño, Chocoseño, 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, Quiché, Quicheño Rojo, Quicheño Grueso, Quicheño Ramoso, Negrita, Negro, Negro Chico, Negro Chimaltenango Tierra Fria, Negro Chimaltenango Tierra Caliente, Salpor, Salpor Tardío, Salvadoreño, San Marceño, Olotillo, Olotón, Comitico, Dzit Bacal, Tehua, Tepecintle, Tusón, Tuxpeño
El Salvador, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panama	Nal Tel Blanco, Nal Tel Amarillo, Nal Tel Rojo, Nal Tel Panamá, Clavillo, Salvadoreño, Negro, Chocoseño, Cariaco, Huesillo, Cubano Amarillo Cristalino
México	Ancho, Apachito, Arrocillo Amarillo, Arrocillo, Azul, Blandito, Blando Sonora, Bofo, Bolita, Cacahuacintle, Carmen, Celaya, Chalqueño, Chapalote, Clavillo, Comitico, Conejo, Cónico, Cónico Norteño, Coscomatepec, Cristalino Chihuahua, Complejo Serrano Jalisco, Cubano Amarillo, Dulce de Jalisco, Dulcillo Noroeste, Dzit Bacal, Elotes Cónicos, Elotes Occidentales, Elotero de Sinaloa, Fasciado, Gordo, Harinoso, Harinoso de Ocho, Jala, Lady Finger, Maíz Dulce, Maízón, Motozinteco, Mushito, Nal Tel, Nal-Tel de Altura, Olotillo, Olotón, Onaveño, Palomero de Chihuahua, Palomero Toluqueño, Pepitilla, Ratón, Reventador, San Juan, Serrano de Jalisco, Tablilla, Tablilla de Ocho, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Tehua, Tepecintle, Tunicata, Tuxpeño Norteño, Tuxpeño, Vandeño, Xmejenal, Zamorano Amarillo, Zapalote Chico, Zapalote Grande
Paraguay	Avatí Mita, Avatí Morotí, Avatí Ti, Avatí Guapí, Opaco, Pichinga Redondo, Sape Moroti, Sape Pyta, Tupí Morotí, Tupí Pyta
Perú	Ajaleado, Alazán, Alemán, Amarillo Huancabamba, Ancashino, Arequipeño, Arizona, Arizona Mochero, Blanco Ayabaca, Cabaña, Capiro, Chancayano, Chancayano Amarillo, Chancayano Blanco, Chancayano Pintado, Chaparpeño, Chimlos, Chulpi, Chuncho, Colorado, Confite Introducido, Confite Morocho, Confite Puneño, Confite Puntagudo, Coruca, Cubano Amarillo, Cubano Amarillo Piricínco, Cuban Yellow Dent, Cuzco, Cuzco Cristalino Amarillo, Cuzco Gigante, Enano, Granada, Híbrido Amarillo Duro, Huachano, Huancavelicano, Huarmaca, Huayleño, Jora, Kculli, Maraño, Mochero, Mochero Pagaladroga, Morocho Cajabambino, Morocho Canteño, Morocho, Opaco, Pagaladroga, Pardo, Pardo Amarillo, Paro, Perla, Perilla, Piricínco, 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, Morotí Amarillo, Morotí Blanco, Pisingallo, Semidentado Rugoso

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



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, Tuson, White PopCorn
Venezuela	Aragüito, Cacao, Canilla Venezolano, Cariaco, Chandelle, Chirimito, Común, Costeño, Cuba Amarillo, Guaribero, Huevito, Negroito, Pira, Pollo, Puya, Puya Grande, Sabanero, Tusón, Tuxpeño

(Serratos Hernández, 2009)

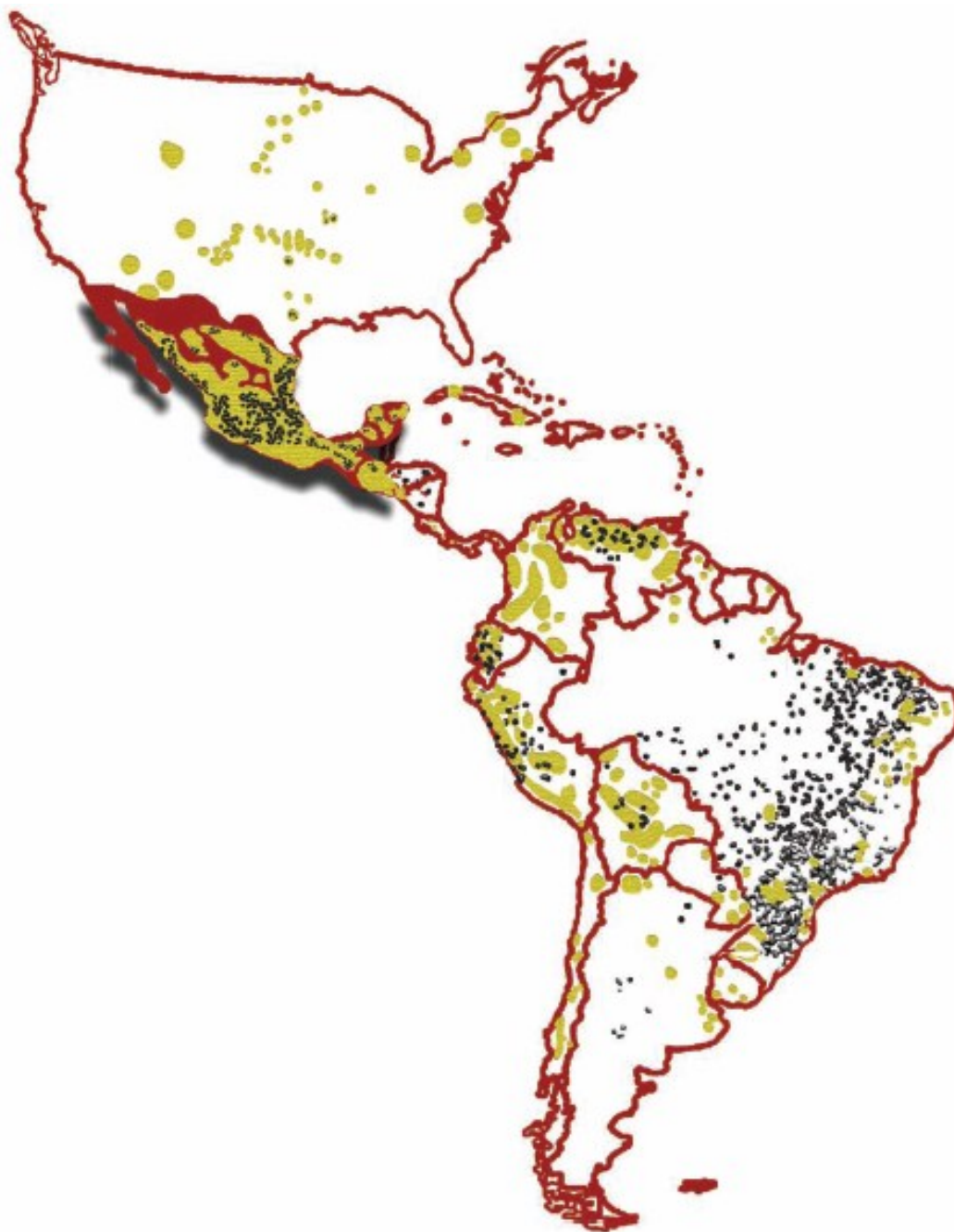


Ilustración 11 Distribución de las razas de maíz en el continente americano
Fuente: Antonio Serratos

Las principales razas de maíz tradicional cultivadas en la sierra del Ecuador, son cuzco ecuatoriano, canguil ecuatoriano, racimo de uva, chillos, huandango, morocho, patillo y kcello. Las variedades que han sido producidas, se encuentran: chaucho, mishquisara, blanco, blandito, guagal, zhima, chulpi y almendral. (Yáñez, Zambrano, Caicedo, Sánchez, & Heredia, 2003)

1.4 Ecología, Adaptación y Producción del Maíz



Ilustración 12 Cultivo de maíz
Realizado por Estefania Larriva

La planta de maíz crece de la misma forma en todas las partes del mundo, sin embargo el tiempo de las etapas de crecimiento cambia dependiendo del tipo de maíz, fecha de cultivo, lugar de cultivo, altitud del terreno, entre otros aspectos (Eguez Moreno & Pintado, 2011)

Como toda planta el maíz crece con más rapidez sobre suelos húmedos y climas cálidos, pero en regiones frías su adaptación es menor y más lenta dependiendo de heladas y granizadas que afectan en forma importante a la estructura y características de la planta. (Eguez Moreno & Pintado, 2011)

El maíz necesita una temperatura promedio entre 10 a 20 °C, y luz solar, para desarrollarse y crecer; pero es necesaria una temperatura entre los 15 y 20°C para que esta germine. (Eguez Moreno & Pintado, 2011)



En el Ecuador, el cultivo de maíz se puede encontrar desde el nivel del mar hasta en la sierra a 3200 msnm. El cultivo de maíz se puede encontrar con resultados exitosos en todo tipo de terreno, con suelos fértiles o pobres, planos o de pendiente (Yáñez, Zambrano, Caicedo, Sánchez, & Heredia, 2003)

El maíz en la actualidad es el tercer cultivo más grande e importante del mundo (después del trigo y el arroz); pudiendo considerar como los principales productores y exportadores de maíz: (Asturias, 2004)

Tabla 2 Países Mas Importantes En Producción, Exportación, Importación y Consumo De Maíz

PRODUCCION, EXPORTACION, CONSUMO E IMPORTACION DE MAÍZ				
PAIS	PRODUCCION	EXPORTACION	CONSUMO	IMPORTACION
EE UU	259.273	46.000	207.020	
Argentina	16.000	11.500		
China	114.000	8.500	128.100	
Brasil	37.500	5.500	37.000	
Ucrania	5.500	1.300		
África del Sur	8.900	1.000	8.700	
Hungría	5.300	700	4.600	
Canada	9.200	300		2.000
Tailandia	4.400	100		
México	19.000		25.700	6.500
Japón			16.000	16.000
Corea del Sur			9.570	9.500
Egipto				5.000
Taiwán				4.500
India	13.000			
Malasia			2.550	2.500
Colombia				2.000

Fuente: nationmaster.com *En miles de toneladas métricas

Ilustración 13 Cuadro de Países Importadores – Exportadores de Maíz

Fuente: M. Yáñez

En el Ecuador el cultivo de maíz es uno de los más importantes por su elevada influencia social, relacionándose de forma elemental con la economía nacional ya que más de las tres cuartas partes de la producción son de familias campesinas (SICA, 2009)



La superficie de cultivo de maíz a nivel nacional es de 231.636 ha, pudiendo producirse 288.031 toneladas; con un rendimiento de 1,24 t/ha (SICA, 2006). Ecuador posee un consumo per-cápita de maíz de alrededor de 14,50 kg/año (Paliwal, 2001)

1.5 Características Taxonómicas del Maíz

La clasificación taxonómica es la forma de diferenciación científica de las plantas entre tipos, formas, familias, variedades, y clases.

Tabla 3 Características Taxonómicas Del Maíz

Reino	Vegetal
Subreino	Embriobionta
División	Angiosperma
Clase	Monocotiledónea
Orden	Cyperales
Familia	Poaceae
Genero	Zea
Especie	Mays
Nombre Científico	Zea Mays L.

(FAO, El maiz en la nutricion humana, 1993)

1.6 Características Botánicas y Morfológicas del Maíz

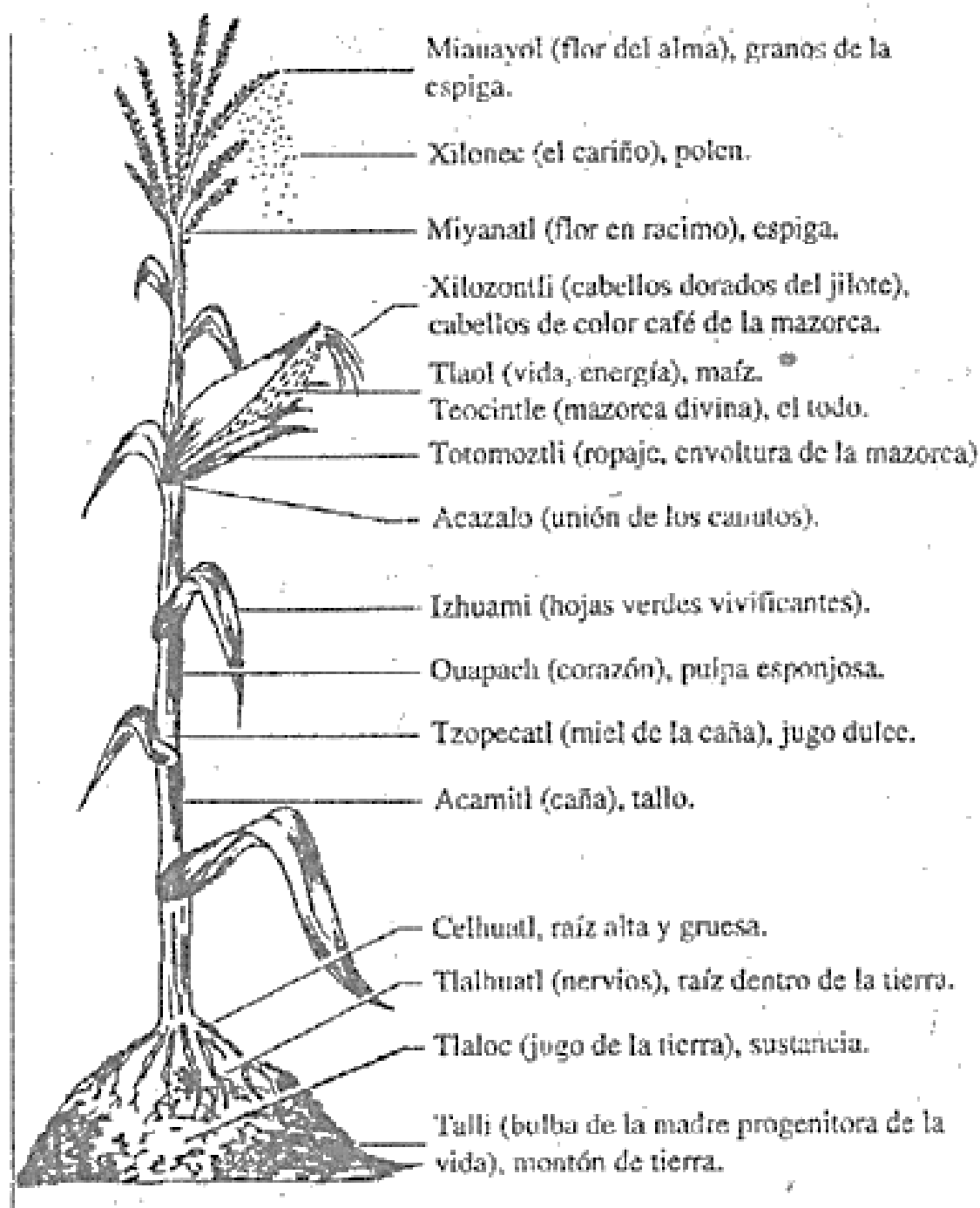


Ilustración 14 Partes de la Planta

Fuente: FAO



Botánicamente, el maíz (*Zea mays*) es parte de la familia de las gramíneas y es una planta de crecimiento anual; se considera que para su adecuada adaptabilidad tiene un sistema radicular fibroso y se reproduce por medio de polinización cruzada gracias a su flor femenina o también llamada, dependiendo la cultura: elote, mazorca, choclo o espiga y su flor masculina o también llamada espiguilla. El maíz es conocido principalmente de color blanco o amarillo, sin embargo existen también variedades de color negro, rojo y violeta. (FAO, El maíz en la nutrición humana, 1993)

1.6.1 Raíz

La planta de maíz está formada por un sistema radicular blanco o ligeramente amarillo creciendo las raíces de nudos basales y extendiendo de forma horizontal; este método le sirve a la planta para tener estabilidad y una alimentación por medio de nutrientes de la superficie de suelo arado (Terranova, 1995)

1.6.2 Tallo

El tallo es de color verde o violáceo según la variedad formado por un tubo interior formado por tejidos que le dan la dureza para sostener nudos duros y varios entrenudos largos; el tamaño puede variar en variedades de maduración temprana hasta de aproximadamente 1 metro y en variedades con maduración tardía superior a 3 metros. (SICA, 2009)

1.6.3 Hojas

La hoja está formada de vaina, cuello y lámina. La vaina una estructura cilíndrica, abierta hasta la base, que sale del nudo. El cuello es la unión entre la vaina y la lámina. La lámina es una tira plana y delgada que puede alcanzar hasta 1,5 metros de largo por 10 centímetros de ancho, que termina en un ápice muy agudo (Terranova, 1995)



1.6.4 Inflorescencia

La inflorescencia femenina crece en las yemas apicales o en la unión de las hojas con el tallo, y la inflorescencia masculina crece en el extremo superior de la planta (Dellaporta & Calderon, 1994)

1.6.5 Mazorca

La mazorca es en forma ovalada puntiaguda y está protegida por hojas que la cubren, protegiendo las semillas que se encuentran en el eje central o raquis por donde obtienen agua y nutrientes (Terranova, 1995)

1.6.6 Semilla

La semilla madura, como se muestra en la Ilustración 15, está formada por endospermo y embrión en su interior y tejidos externos llamados pericarpio, que es del color de la variedad del maíz, ya sea blanco, diversos tonos de amarillo, rojo o púrpura.

El pericarpio está formado por capa una llamada aleurona, que tiene la proteína; el endospermo es el 85% del grano almacena las propiedades nutricionales de las diferentes variedades de maíces (SICA, 2009)

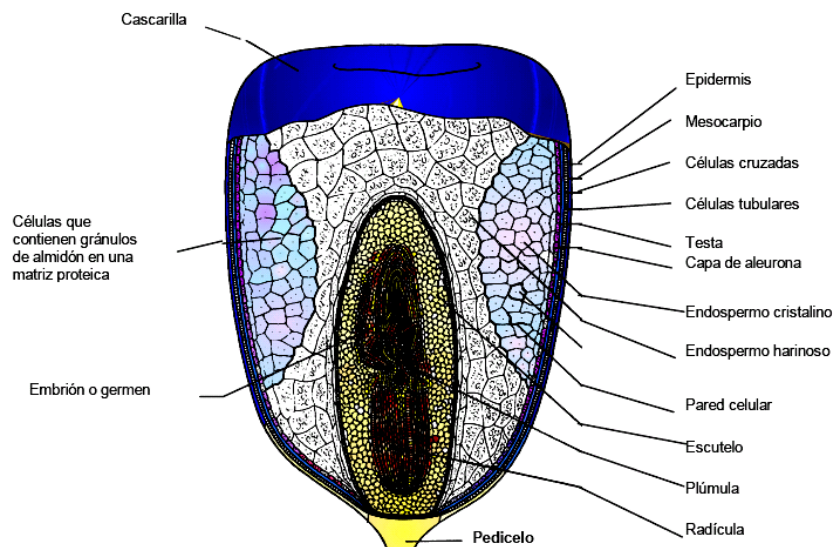


Ilustración 15 Partes del Grano

Fuente: SICA

Tabla 4 Distribución del Grano

Estructura	Porcentaje de distribución
Pericarpio	5% - 6%
Aleurona	2% - 3%
Endospermo	80% - 85%
Germen	10% - 12%

(SICA, 2009)

1.7 Características Bromatológicas y Nutricionales del Maíz

El principal valor nutritivo del maíz es su gran cantidad de componentes antioxidantes y su capacidad de producir energía por medio de proteínas 8 a 9% del peso seco, aceite 3 a 4%, fibra 2% y ceniza 1%.

La composición nutricional del maíz, se indica en la siguiente tabla. (SICA, 2009)



Tabla 5 Composición Nutricional del Maíz

Contenido	Maíz (por 100 g)
Agua	12 %
Calorías	362 kcal
Proteínas	9 G
Grasas	3,4 G
Carbohidratos	74,5 G
Almidón, fibra	1 G
Cenizas	1,1 G
Calcio	6 Mg
Hierro	1,8 Mg
Fósforo	178 Mg
Tiamina	0,3 Mg
Riboflavina	0,08 Mg
Niacina	1,9 Mg

(Paliwal, 2001)

El maíz entre sus propiedades nutricionales tiene un alto contenido de grasa, hierro y fibra; pero tiene deficiencia en contenido de proteínas; siendo que más de la mitad de proteínas del maíz están compuestas por zeína de bajo contenido de aminoácidos esenciales, especialmente lisina y triptófano (Paliwal, 2001)

1.7.1 Componentes Básicos del Maíz

1.7.1.1 Hidratos de carbono

El principal componente del grano de maíz es el almidón que se considera entre el 60 y 85% del peso del grano; también se puede considerar dentro de los hidratos de carbono la glucosa sacarosa y fructosa en un 1 a 5% del grano (FAO, El maíz en la nutrición humana, 1993)

En el maíz, el 98% del almidón del grano se encuentra en el endospermo, y el 70% de los azúcares libres en el germen (Primo, 1987)



1.7.1.2 Fibra dietética

El maíz al igual que todos los cereales está formado por celulosa en el pericarpio y en el germen en cantidades entre el 1 y el 4% del peso de los granos (Primo, 1987)

1.7.1.3 Proteínas

El maíz está formado entre el 8 y el 11% del peso del grano de proteína, concentrándose en el endospermo. La zeína es la principal proteína que se encuentra en los granos de maíz (40 a 50% de las totales), sin embargo el maíz tiene deficiencia en lisina (2%) y triptófano (0,5%) (FAO, El maíz en la nutrición humana, 1993), que son aminoácidos esenciales para el ser humano, razón por la cual a veces se ha calificado de un alimento energético, por lo que en la nixtamalización cobra importancia al convertirse en un alimento con valor.

1.7.1.4 Aceite

El grano de maíz está formado de aceite que se encuentra en el germen en cantidades entre el 3 y 18% del peso del grano. El aceite de maíz es bajo en ácidos grasos saturados: ácido palmítico y esteárico; pero tiene altas cantidades de ácidos grasos insaturados, en especial de ácido linoleico. (FAO, El maíz en la nutrición humana, 1993)

1.7.1.5 Minerales

El maíz está formado entre el 1 y 3% del peso del grano de minerales que se encuentran en el pericarpio; los principales minerales de los cuales está formado cada grano son fósforo y potasio (0,3 al 0,4%), magnesio (0,1 al 0,2%), el silicio, el sodio y el calcio, hierro (30 a 80 mg/kg), manganeso, el cobre y el zinc (Primo, 1987)



1.7.1.6 Vitaminas

El maíz está formado por 2 vitaminas solubles en grasa, la provitamina A, o carotinoide, y la vitamina E. Los carotinoides se encuentran en el endospermo del maíz amarillo en altas cantidades, siendo el principal el beta caroteno; La vitamina E es un aspecto de modificación genética y se halla en el germen (FAO, El maíz en la nutrición humana, 1993) *Modificación Genética considerada al momento de modificación de la planta para adaptabilidad

1.8 Métodos de Preparación y Consumo del Maíz

El principal uso del maíz es como comida o bebida, sin embargo también existen otros usos como: alimento animal, rituales y ofrendas religiosas, curaciones shamánicas, y artesanías.

Durante la historia de la evolución del maíz se conoce que esta gramínea se podía consumir en su totalidad; Los Aztecas consumían tostado en comal los gusanos que crecen en la mazorca de elote llamados cinocuil, además las hojas, los brotes y la caña eran dados a los reyes: “Cuando la mazorca está pequeñita en leche muy tierna, llaman laxilotl, cocidas las dan como fruta a los señores” cosa que era común en casi todos los pueblos mesoamericanos (Benavente, 1903) . Los Incas por su parte, a más del consumo de las diferentes partes de la planta de maíz llegaron a elaborar miel de la caña, como dice el escritor e historiador Gómez Suárez de Figueroa, también conocido como Inca Garcilaso de la Vega "de las cañas (del maíz), antes que madure el grano, se hace muy linda miel. Porque las cañas son dulces" (Suárez de Figueroa); sin embargo el consumo común era el grano de la mazorca ya sea en su forma natural, panificado o amasado, como puede verse en los textos del Padre José de Acosta "El pan de los indios es el maíz; comen lo comúnmente cocido, así en grano y caliente, que llaman ellos mote; como comen los chinos y japoneses el arroz, también cocido con su agua caliente. Algunas veces lo comen tostado: hay maíz redondo y groso como el de las Lucayas, que lo comen españoles

Augusto A. Tosi



por golosina tostado, y tiene mejor sabor que garbanzos tostados. Otro modo de comerlo más regalado es moliendo el maíz y haciendo su harina masa, y de ella unas tortillas, que se ponen al fuego y así calientes se ponen a la mesa y se comen; en algunas partes las llaman arepas. Hacen también de la propia masa unos bollos redondos, sazonándolos de cierto modo, que duran, y se comen por regalo” (Acosta, 1954)

1.8.1 Maíz en Grano

El grano de maíz era parte importante de las culturas mesoamericanas y andinas de la misma forma que lo es en la actualidad, Los incas lo consumían en forma natural o lo tostaban y lo llamaban musti, palabra que originó el nombre de mote por parte de los españoles (Suárez de Figueroa), como dicen los Cronista Gonzalo Fernández de Oviedo y el Padre Bartolomé de las Casas “En la isla española los taínos sembraban la gramínea dos veces al año, pero no para hacer pan sino para comer tierno por fruta, crudo, y asado cuando está en leche” (De las Casas)

En la actualidad el maíz en grano forma parte de la alimentación de Mesoamérica y los Andes, consumiéndose en su forma natural, cocido, en sopas, moles, y guisos



Ilustración 16 Mote
Fuente: Augusto Tosi



1.8.2 Maíz en Pasta

El maíz en forma de pasta es también llamado molido de nixtamal; La pasta de maíz es un alimento que se consume frío y por su facilidad de transportación era la comida Azteca de los trabajadores agrícolas, painanis, o mensajeros del dios Painal, y ciucatitlantis o mensajeros de noticias, tequihuatitlantlis o mensajeros de guerra, tamemes o cargadores y pochtecas o comerciantes.

Para la elaboración de la pasta se desgranaba el maíz y se ponía a suavizar la noche anterior en agua con cal a lo que los mayas lo llamaban kuum, para luego ser cocida, se lavaba sacando la cáscara y se molía hasta formar una masa en un metate de piedra, proceso al que los mayas lo llamaban zacán y los aztecas nixtamal.

Los aztecas utilizaban el agua alcalina resultante del proceso de elaboración de pasta para preparar una bebida espesa mezclada con ají y/o miel de la caña de maíz, dando como resultado el atolli, bebida que era consumida en el desayuno. (Soustelle, 1956)

El metate, un utensilio indispensable para la elaboración de la nixtamalización, tanto en las culturas Andinas como en las culturas Mesoamericanas, estaba formado por una bandeja de piedra cóncava y un rodillo de piedra en forma de rombo, como narra Gonzalo Fernández de Oviedo en su libro Sumario de la Natural Historia de las Indias (1526) “Las indias, en especial, lo muelen en una piedra de dos o tres palmos o más o menos, de longitud, e de uno e medio o dos de latitud, cóncava, con otra redonda o rolliza y luenga que en las manos traen, a fuerza de brazos (como suelen los pintores moler colores para su oficio) echando agua e dejando pasar algún intervalo, poco a poco, no cesando de moler. E así se hace una manera de pasta o masa”. (Fernández de Oviedo, 1959)



Ilustración 17 Masa de Nixtamal

Fuente: Augusto Tosi

1.8.3 Maíz Panificado

El maíz panificado fue un avance cultural mesoamericano que diferencia la manera de consumo del maíz entre la cultura mesoamericana y andina, tradición que se mantiene hasta la actualidad, visto desde el punto que, en la mesa mesoamericana no puede faltar el maíz en forma panificada (tortilla), y en la mesa andina no puede faltar el maíz en su forma natural cocida (mote); las principales maneras de consumo de maíz panificado son: tortilla, bollos y tamales.

Los bollos son preparaciones de la zona del Caribe parecidas al tamal andino que se preparan según como cuenta Gonzalo Fernández de Oviedo en sus crónicas, maíz molido hecho masa, en forma de rollo ovalado y envuelto en una hoja de maíz, para luego ser cocido en agua o asado, producto que debe ser comido caliente. (Fernández de Oviedo, 1959)



Ilustración 18 Bollos

Fuente: Rosa Isabel de la Ossa Atencia

Las tortillas son preparaciones de origen mexicano que han conservado su forma de elaboración y consumo por casi dos mil años, estas son preparadas como dice Sylvanus Morley, con masa de maíz hecho una bola del tamaño de un huevo y amasaban con las manos formando una tortilla plana, delgada y redonda que era colocada sobre un comal o xamach (un plato redondo de barro cocido que se pone sobre el fuego), asándola hasta que tome un color dorado. (Cieza de León, 1947)



Ilustración 19 Tortillas

Fuente: Enciclopedia.us.es

Los tamales, otra preparación de origen mexicano que se consumía en las fiestas, eran un envuelto parecido al bollo preparado con la misma masa de las tortillas y rellenas con carne de perro o pavo, mole (frijol cocido y molido, sazonado con chile) y guacamole (aguacate aplastado con agua al que en la actualidad se le agrega otros ingredientes), envuelto en hojas de maíz húmedas y cocidas a vapor.



Ilustración 20 Tamales

Fuente: www.formulamexicana.com/?p=1594

En el Ecuador el uso más común aparte del maíz en grano es panificado en preparación amasadas que luego son panificadas, ya sea en tipo de masa con relleno como las humitas y los tamales lojanos, las tortillas de maíz con queso al tiesto, los chachis, y pan de maíz.

Las preparaciones panificadas son de mucha importancia en nuestro medio, sobre todo en lo que se refiere a envueltos, de estos tenemos de muchos tipos, ya sean en hoja de maíz, en hoja de achira, de guineo, con rellenos de varios tipos pero siempre conservando la tradición de la panificación y su ingrediente el maíz; en nuestra cultura las elaboraciones envueltas juegan un papel importante que marca nuestra tradición de cocina que es imagen de identidad.

1.8.4 Maíz como Bebida

El maíz tradicionalmente fue consumido por los Mayas, Aztecas e Incas en forma de bebida refrescante como es el atole (atolli en náhuatl), o en forma de bebida alcohólica como es la chicha; costumbre que se conserva hasta la actualidad.

El atole, bebida consumida para refrescarse del calor era elaborada tradicionalmente por los Aztecas con el agua de cal de la preparación de la pasta y mezclada con masa de maíz nixtamalizado según el espesor deseado, y por los Mayas agregando ají, chocolate o especias para saborear.



Ilustración 21 Atole

Fuente: Adriana Duran Avila

En las culturas indígenas actuales podemos encontrar otras bebidas a base de maíz como es la chucula, bebida caliente de las culturas indígenas de la amazonia ecuatoriana, preparada a base de cacao en pepa o plátano, maíz, trigo, cebada, arveja y haba tostados y molidos, miel de panela, canela y clavos de olor. (Patiño, 1964).



Ilustración 22 Chucula

Fuente: recetariomundial.blogspot.com/2008/07/chucula.html

La chicha es una bebida muy importante para las culturas indígenas americanas, en la parte sudamericana como es en el Ecuador y sus alrededores, ésta se prepara de dos maneras: la primera muy practicada por las culturas indígenas propiamente, es masticando los granos de maíz y echándolos en una vasija de cerámica con agua para que fermente, la misma que adquiere paulatinamente mayor grado alcohólico por la fermentación con las enzimas de la saliva con el pasar de los días; la segunda forma de preparación, practicada tanto por las culturas indígenas como por las personas de ciudad es la misma que utilizaban los incas para rituales, siendo esta una chicha mucho más fuerte que la anterior; el proceso de preparación era: remojar el maíz hasta que empiece a salir raíces, luego machacando e hirviéndolo con especias para finalmente cernirla y guardarla; convirtiéndose en un brebaje extremadamente fuerte conocido como uñapu o sora. (Acosta, 1954); En las culturas indígenas es prohibida su elaboración por mujeres embarazadas ya que esto afecta a la calidad del producto (Murra, 1980).

CAPITULO – II –

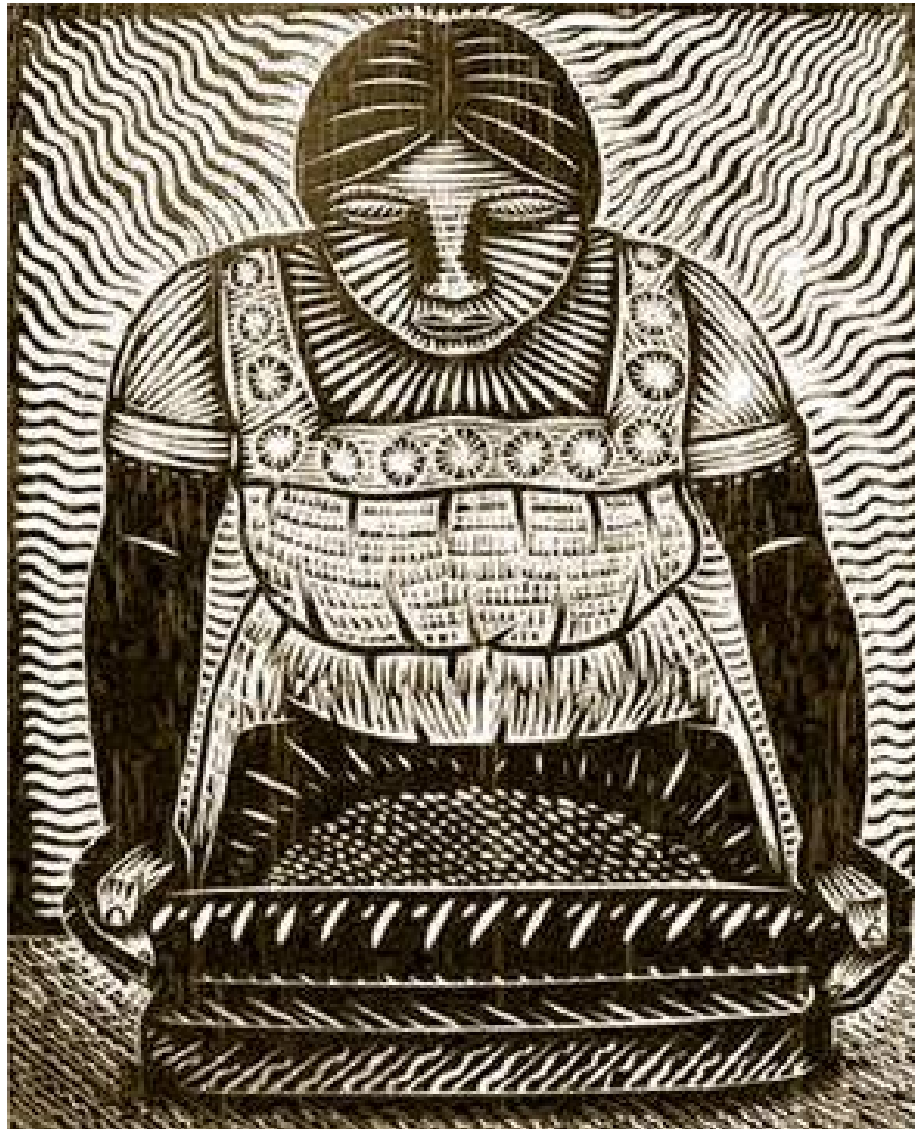


Ilustración 23 Mujer Nixtamal
Fuente: Gonzalo García Reyes

LA NIXTAMALIZACIÓN



CAPITULO – II – LA NIXTAMALIZACIÓN

Las primeras técnicas gastronómicas empleadas por las culturas mesoamericanas y andinas se basaron en las técnicas nómadas de cacería y recolección. El hombre llegó a Mesoamérica y Sudamérica desde el noroeste norteamericano (Alaska) hace unos 40000 años aproximadamente con conocimiento del fuego, y algunas técnicas de cacería y recolección de semillas que tuvieron un papel importante en la domesticación de plantas y animales, siendo mantenidas hasta la llegada de los españoles, ingleses y franceses en el siglo XVI y creando una cultura gastronómica propia en cada uno de los pueblos americanos.

El principal material del cual fueron creados los utensilios gastronómicos para cacería, procesado, molienda, por la cultura mesoamericana fue la piedra volcánica como es el basalto y andesita, como ejemplos tenemos los múltiples mazos, metates, molcajetes, tejolotes y tazones tallados en roca volcánica que han sido encontrados en las diferentes investigaciones y excavaciones en Mesoamérica y los Andes. (Long, Invencion e innovaciones. La evolucion de la tecnologia alimentaria mesoamericana, 2010)

2.1 Historia de la Nixtamalización

Las diferentes culturas a nivel mundial, al pasar de los años han creado sistemas culinarios en base a alimentos, religión, creencias, y conocimientos ancestrales; en el caso de Mesoamérica y los Andes el alimento central de la gastronomía ha sido el maíz, de tal forma que en la época prehispánica, el maíz era el 80% consumo diario de alimentos y en la actualidad sigue teniendo una gran importancia, siendo el 50% del consumo diario de alimentos. (Long, Invencion e innovaciones. La evolucion de la tecnologia alimentaria mesoamericana, 2010)



Ilustración 24 Cuadros Cocina Rural Frida Kahlo

FUENTE: <http://www.cley-art.com/mexicancustoms.html>

Según las diferentes y más recientes investigaciones se conoce que el maíz actual (*Zea Mays*) es el resultado de modificaciones genéticas naturales de la raza teocinte, que estaba cubierta por una capa gruesa protegiendo las semillas; haciendo casi imposible poder digerir y aprovechar propiedades nutricionales como niacina, aminoácidos, lisina y triptófano, componentes base para la absorción de vitaminas, siendo esto la principal causa de la enfermedad llamada pelagra y desnutrición. (Long, Tecnología Americana Prehispanica, 2009)

Basados en la dificultad de aprovechamiento nutricional y dificultad de digerir el teocinte las culturas nahuas crearon el proceso de nixtamalización (nextli = cenizas de cal y tamalli = masa de maíz cocido), siendo una de los más grandes contribuciones culinarias Mesoamericanas. La nixtamalización hace que el maíz sea un alimento de fácil digestión y el remojo en agua alcalina caliente aumente su cantidad de proteínas, calcio y niacina. (Long, Invencion e innovaciones. La evolucion de la tecnologia alimentaria mesoamericana, 2010) (Long, Tecnología Americana Prehispanica, 2009)

De forma básica la técnica de nixtamalización consiste en la cocción de maíz en agua con cal a aproximadamente 80°C por 30 minutos, para después dejar en reposo, retirar residuos lavándolo y moliéndolo en metate hasta retirar la cáscara que cubre al grano



Mediante la cocción del maíz en agua alcalina caliente se mejoran las características nutricionales del grano aumentando en 20% calcio, 15% fósforo y 37% hierro. (Long, Invencion e innovaciones. La evolucion de la tecnologia alimentaria mesoamericana, 2010)

Hasta la actualidad, a pesar de varias investigaciones, no se tiene un dato de tiempo del origen del proceso de nixtamalización, ni de los materiales que en él se utilizan, contando únicamente con información sobre algunos restos de vasijas de cerámica con residuos calcáreos encontrados en el sur de Guatemala que datan de entre 1000 y 800 años AC, que dan a suponer que se utilizaban para la cocción de maíz con cal. Lo que sí se debe tomar en cuenta es que el cultivo, domesticación y cocción del maíz para hacerle más aceptado para la sociedad por parte de las mujeres de las diferentes culturas mesoamericanas llevó a la invención de varios utensilios de cerámica, además de las ollas para cocción, como es el metate, el comal, el chiquihuites, la vaporera o tamalera, el molcajete y la pichancha, una olla redonda con huecos para lavar y cernir el maíz nixtamalizado (Long, Invencion e innovaciones. La evolucion de la tecnologia alimentaria mesoamericana, 2010)

2.1.1 Materiales y Utensilios de la Nixtamalización

Como nos cuentan los investigadores mexicanos Cristina Barros y Oscar Gutiérrez, los principales utensilios involucrados y relacionados con la nixtamalización son: el maíz, la cal y el agua, las ollas de barro, las Jícaras, los chiquihuites, el comal, el metate, el molino, el molcajete y tejolote, la pichancha, la tecontamalli, cubetas y la prensa (Gutierrez, 2011)

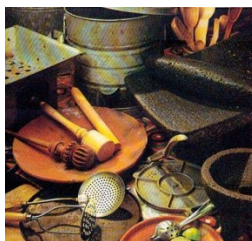


Ilustración 25 Utensilios de Cocina Mexicana
Fuente Oscar Gutiérrez

El Maíz es un grano originario de América y principal componente para la nixtamalización; se utiliza la variedad según la cultura y la necesidad, tomando en cuenta que el tipo de maíz usado dará color a la masa , razón por la cual se utiliza en mayor proporción variedades blancas. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 26 Maíz Sopón

Fuente Augusto Tosi

El Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ es un material de color blanco, se utiliza en la nixtamalización para aflojar la cascara de maíz dándole mayor digestibilidad

(Gutierrez, 2011)



Ilustración 27 Cal

Fuente: Juan Ruilova

El comal es una fuente plana de cerámica o de acero que se utiliza para calentar las tortillas sobre fuego, su origen según investigaciones data aproximadamente de hace 2500 a 1000 A.C; el comal de cerámica sirve para cocinar en leña y puede ser fabricado bajo pedido a la medida de la persona que lo va a utilizar, mientras que el de acero se usa para cocinar sobre fuego de cocina y su tamaño es estándar. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 28 Comal de Nixtamal

Fuente: Daniel Perifog, Frida Kalho

El molcajete es de origen mesoamericano y data de aproximadamente 1500 a 900 A.C, es de piedra volcánica y tiene forma redonda con tres patas, ésta puede ser tallado con forma de una cabeza animal o simplemente liso, y es utilizado junto al tejolote que es una piedra ovalada o redonda de piedra que sirve para triturar especias y semillas para hacer las salsas con chiles y tomates (Gutierrez, 2011)



Ilustración 29 Molcajete

Fuente: Mercado Gourmet México

El Metate es un utensilio de origen mesoamericano y centroamericano, creado para moler maíz básicamente. El metate es de piedra volcánica en forma rectangular inclinada; en su origen era de piedra lisa sin embargo el metate ha ido evolucionando según las necesidades pero siempre de forma cóncava y rectangular, forma que se ha conservado hasta hoy con muy pocas modificaciones, como la introducción de patas para darle una pequeña inclinación. (Gutierrez, 2011)

Augusto A. Tosi



Ilustración 30 Metate

Fuente: Mercado Gourmet México

Las ollas de barro o Nescomite de forma redonda hechas de arcilla, se curaban a base de grasa de animal secada al sol y cocinadas vacías para evitar roturas, estas se utilizaban para la cocción de alimentos. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 31 Ollas de Barro

Fuente: Augusto Tosi

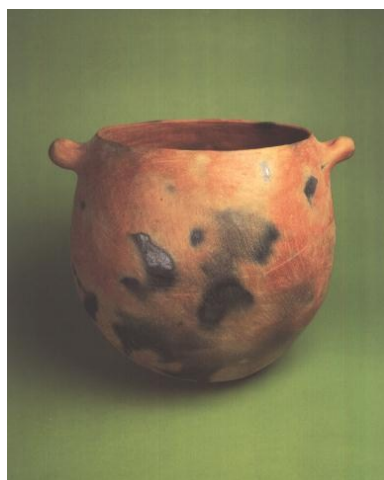
Los chiquihuites, son unas canastillas hechas a base de fibras vegetales con la hoja de maíz, se utilizaban para guardar calientes las tortillas y mantenerlas suaves. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 32 Canasta de Tortillas

Fuente: Mercado Gourmet México

La tecontamalli conocida como tamalera actualmente, era una olla de cerámica en la que se cocinaban los productos panificados, separando el agua del alimento por medio de hojas de maíz. Este utensilio según el Chef Antonin Careme fue el punto de origen de la vaporera (Gutierrez, 2011)



FELIPE LONDOÑO B.

Ilustración 33 Tamalera India y Tamalera Moderna

Fuente: Felipe Londoño

La pichancha, es una olla que se originó junto a la olla de barro y el proceso de nixtamalización, es de forma redonda y se utiliza para cernir el maíz por medio de sus agujeros. (Gutierrez, 2011),



Ilustración 34 Pichancha Antigua
Fuente: Macarena Guasa

La cubeta generalmente es de plástico o de aluminio, en ésta, las tortilleras llevan aproximadamente 10 kg de nixtamal al molino; esto es practicado mayormente en el área de Copeña, México. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 35 Cubeta de Aluminio
Fuente: Augusto Tosi

El molino es de uso más moderno y cumple una función parecida a la del metate, este es de acero inoxidable y se utiliza para procesar el grano nixtamalizado formando una masa. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 36 Molino de Acero
Fuente: Augusto Tosi

La prensa puede ser de madera, piedra o hierro; es un instrumento formado por dos partes planas del mismo tamaño que sirve para comprimir la masa y formar las tortillas, aunque este no es de uso básico para la nixtamalización, ayuda en los procesos de uso de la misma. (Gutierrez, 2011)



Ilustración 37 Prensa de Tortillas
Fuente: Mercado Gourmet México

El cedazo es un tipo de cernidor o colador grande de madera y de fibras naturales que se utiliza para lavar los granos en los países andinos, sin embargo para fines profesionales y de higiene en la actualidad se lo fabrica de acero inoxidable; este utensilio es similar a la vaporarà japonesa que es de bambú y fibras vegetales



Ilustración 38 Cedazo
Fuente: Augusto Tosi



2.1.2 Cambios Nutricionales del Maíz en la Nixtamalización

Durante muchos años se han estudiado los efectos nutricionales del uso de la cal y/o la ceniza sobre el maíz; obteniendo como resultado que el sometimiento a cocción alcalina y el efecto que causa el remojo en los granos de maíz, provocan que se separe el pericarpio o cáscara levemente a más de un hinchamiento en el almidón, alterando los valores nutricionales, reduciendo fibra insoluble y aumentando fibra soluble en porcentajes de 1,5 % en el proceso de transformación de grano a masa y de masa a panificado, además de evitar el fenómeno de lixiviación, el mismo que protege la proteína.

Cuando el maíz nixtamalizado es estrujado o molido pierde sus propiedades físicas, convirtiendo los granos en una masa formada por germen y residuos de pericarpio unidos por medio de almidón gelatinizado por los lípidos que forman el grano y que se desprendieron en el proceso.

Estos cambios químicos y físicos del grano de maíz están relacionados directamente con el tiempo de cocción y la concentración de cal utilizada; sin embargo el contenido de lisina y triptófano no sufren ningún cambio en el proceso de nixtamalización ni de panificación.

El maíz es un alimento con deficiencia en lisina y triptófano que consigue un incremento en treonina, isoleucina, leucina, fenilalanina, tirosina, y valina durante el proceso de nixtamalización, siendo éste el beneficio más importante para la nutrición humana, ya que durante el proceso de la panificación o cocción se produce un notable aprovechamiento de proteínas, el mismo que es muy beneficioso para las personas con problemas nutricionales y digestivos.

El almidón durante la nixtamalización se neutraliza dificultando su aglutinamiento por efecto del calcio; sin embargo, en el momento de la molienda y cocción se reintegran formando nuevas estructuras junto a los



lípidos residuales; esto ocurre durante la cocción, haciendo que el grano absorba el exceso de agua por la falta de aglutinamiento, causando pegajosidad y produciendo un efecto negativo para el uso de esta masa en panificación, pero útil para otros usos. En la actualidad se ha comprobado la capacidad del almidón de ayudar a la flora intestinal junto a las fibras solubles, produciendo energía para las células del colon y ayudando a prevenir cáncer de colon.

Los lípidos o grasa del grano de maíz se reducen en la nixtamalización hasta 3.4% en maíz amarillo y 2.5% en maíz blanco. Estas pérdidas no tienen explicación ya que no son solubles, pero se piensa que se produce por el desprendimiento del pericarpio que es en donde se encuentra la mayor cantidad de grasa.

Las vitaminas son otros nutrientes que sufren cambios en el proceso; el maíz amarillo sufre una pérdida de entre el 15% al 28% de caroteno, tiamina (vitamina B1) 60%, riboflavina (vitamina B2) 70% y niacina (vitamina B3) 40%.

Un aspecto importante de la cocción alcalina es que dentro de la afección a los componentes del grano, ésta destruye el efecto pelagrógeno, que es el causante de la enfermedad llamada pelagra (enfermedad causada por la falta de aprovechamiento de componentes nutricionales del grano de maíz) que puede llegar a producir la muerte si no es controlada de forma inmediata; por lo que en casos de riesgo o de producirse de forma leve, los médicos recomiendan el consumo de dietas altas en maíz pelado o nixtamalizado.

El calcio es otro componente que es relevante en el proceso de nixtamalización, ya que los granos de maíz al ser sometidos a hidróxido de calcio, tienen un aumento de 30 veces este componente en el grano; y a pesar de que también se sufre una pérdida de 1% de fósforo que ayuda a asimilar este componente se contrarresta con un aumento de 62% de hierro.



2.1.2.1 Maíz de Alta Calidad Proteínica

Al hablar de cambios nutricionales es importante mencionar la investigación realizada mundialmente para mutar el cromosoma siete del maíz, el mismo que produce granos de alto contenido proteico consiguiendo así contrarrestar los efectos de las deficiencias nutricionales que puede sufrir el maíz durante el proceso nixtamalización, por la pérdida de lisina y triptófano. Como resultado de esta investigación se da la creación de una variedad conocida como Opaco-2 que duplica el contenido de lisina y triptófano, la misma que puede llegar a tener hasta el 250% más de estos componentes que el maíz normal.

Este nuevo maíz se podía sembrar en grandes extensiones y variedades de climas; pero por su alto contenido proteico éste tenía el endospermo demasiado suave lo cual le convertía en una variedad muy susceptible a las plagas. Con estos resultados los investigadores sometieron nuevamente esta variedad a estudios con el afán de conseguir un maíz alto en lisina y triptófano pero que fuera suficientemente fuerte para resistir la agresión de las plagas y variaciones climáticas.

Las constantes investigaciones por parte del INIAP en Ecuador, e INIFAP y CIMMYT en México, han podido crear una variedad genética de Maíz ACP con características similares al Opaco-2 pero sin el problema del endospermo. Esta nueva y exitosa variedad es el Maíz ACPINIAP 103 Mishqui Sara, la misma que fue utilizada en esta monografía por recomendación del Ingeniero José Eguez Moreno, miembro del equipo de investigación del INIAP y experto en maíz a nivel nacional (Paredes, Guevara, & Bello, octubre 2008)

Esta variedad de maíz puede tener una equivalencia del 84% de la proteína de la leche en niños y 80% en adultos, lo que significa que para



obtener el valor diario proteico requerido necesitaríamos comer 230 gr de maíz ACP o 550 gr de maíz común.

Tabla 6 Comparación nutricional entre Maíz Crudo y Maíz Nixtamalizado

	Maiz Blanco Crudo	Maiz Blanco Nixtamalizado
Calorías de Grasas:	38,70 kcal	24,30 kcal
Calorías de Proteínas:	37,60 kcal	19,60 kcal
Calorías de Carbohidratos:	297,60 kcal	178,00 kcal
Agua:	10,60 gr	47,10 gr
Vitamina A, RAE:	2,00 mcg	0,00 mcg
Vitamina B1 (Tiamina):	0,43 mg	0,18 mg
Vitamina B2 (Riboflavina):	0,10 mg	0,06 mg
Vitamina B3 (Niacina):	1,90 mg	0,84 mg
Calcio, Ca:	9,00 mg	98,00 mg
Hierro, Fe:	2,50 mg	2,20 mg
Fósforo, P:	290,00 mg	127,00 mg
Grasas totales:	4,30 gr	2,70 gr
Carbohidratos:	74,40 gr	44,50 gr
Proteínas	9,40 gr	4,90 gr
Magnesio, Mg:	147,00 mg	0,00 mg
Potasio:	284,00 mg	0,00 mg
Sodio, Na:	1,00 mg	0,00 mg
Fibra alimentaria:	12,20 mg	0,00 mg

<http://manycalories.com/es/node/56524>

<http://manycalories.com/es/node/56458>

Fuente: Augusto Tosi

Como se puede ver en el grafico anterior, el aumento más significativo en el Maíz Nixtamalizado es el calcio, componente que limpia al grano de maíz de los efectos de pelagra principalmente, y es aprovechado por el cuerpo humano en diferentes proporciones dependiendo de la edad, razón por la que se puede considerar que la población mexicana y sudamericana menor a 11 años, teniendo un consumo promedio de 250 gr de maíz nixtamalizado diario cubre el 31% de lo recomendado nutricionalmente; y en una población a partir de 11 años con un consumo de 500 gr de maíz nixtamalizado diario, se cubre el 41%, lo cual por si solo lo convierte en un fuente alta de aportación de calcio al



cuerpo humano; para analizar con mayor exactitud, lo podemos observar en la siguiente tabla 7:

Tabla 7 Tabla de Necesidad Nutricional de Calcio Vs Consumo de Calcio en el Maíz

Requerimiento Recomendado de Calcio		Consumo de Maiz Nixtamalizado / Aportacion Nutricional		
EDAD (AÑOS)	RDA** (mg)	250 gr	500 gr	%
LACTANTES				
0.0 - 0.5	400	245		61%
0.5 - 1	600	245		41%
NIÑOS				
1 - 10	800	245		31%
HOMBRES				
11 - 24	1200		490	41%
25 -->	800		490	61%
MUJERES				
11 - 24	1200		490	41%
25 -->	800		490	61%
EMBARAZO	1200		490	41%
LACTANCIA	1200		490	41%

Modificado Por: Augusto A. Tosi

Fuente: <http://www.sabervivir.es/contenido.php?seccion=390>

2.1.3 Costumbres americanas en la Nixtamalización.

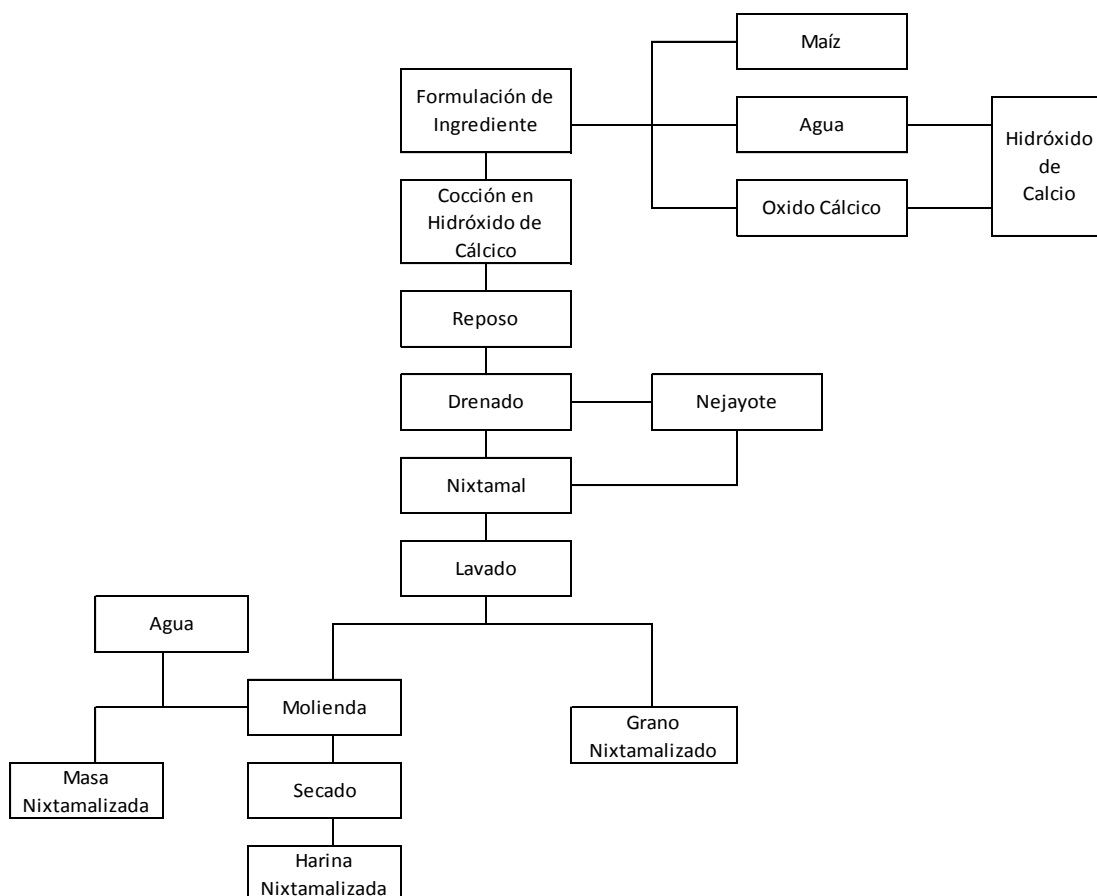
Las costumbres gastronómicas mesoamericanas, centroamericanas y sudamericanas han ido evolucionando al pasar de los años; en la Nixtamalización se ha conservado la teoría tradicional del proceso, sin embargo los materiales han ido mejorando poco a poco y variando de acuerdo a la facilidad de adquisición y resultados. Así, en el área Andina se utiliza una mezcla 50:50 de cal y ceniza para el pelado del maíz, y se consume como tamales y grano cocido. En México y Centroamérica en cambio se utiliza únicamente cal para el proceso de pelado del maíz (Nixtamalización) y el uso principal es para tortillas.

De igual manera los utensilios han ido mejorando junto con el avance tecnológico y con el transcurso de los años el tradicional metate fue siendo



reemplazado por el molino de acero y en la actualidad en algunas zonas hasta por el procesador de alimentos o robot de cocina; pero a pesar de todos estos avances todavía existen lugares como es el caso de México en donde se conserva la tradición y se sigue utilizando el metate y es común ver a las tortilleras asistir a los molinos públicos para moler tradicionalmente el maíz que será utilizado en la elaboración de su maza nixtamalizada.

Tabla 8 Diagrama de Proceso de Nixtamalización



Fuente: Augusto Tosi

2.2 Procesos de Nixtamalización

2.2.1 Proceso Convencional Mesoamericano

El proceso convencional de nixtamalización mesoamericano es de origen Azteca y Maya. Este se realiza generalmente con maíces blancos, rojos y azulados. Se inicia con la limpieza del maíz, enjuagando con agua limpia, quitando impurezas, granos podridos y cualquier tipo de residuos que pueda afectar al consumo humano. Luego vamos al segundo paso que es colocar en agua 2:1 en relación a la cantidad de maíz y de 1% a 2% de cal de igual forma en relación al peso del maíz y de la dureza de su pericarpio. Los granos de maíz en agua calcificada se calientan hasta que hierva, aproximadamente entre 20 a 40 minutos, luego se deja reposar mínimo 8 horas y se realiza la prueba de desprendimiento del pericarpio o cáscara del maíz que es tomando un grano y frotarlo con los dedos viendo que se desprenda con facilidad.

Luego se le retira del agua residual llamada nejayote y se lo lava de 2 a 3 veces retirando residuos de cal para luego ser molido, ya sea de forma tradicional en un metate con piedra o de forma más tecnificada y moderna en un molino, agregando agua poco a poco en cualquiera de los casos para obtener una masa suave para hacer tortillas. (Fernández de Oviedo, 1959) (Soustelle, 1956)

(Long, Invención e innovaciones. La evolución de la tecnología alimentaria mesoamericana, 2010)

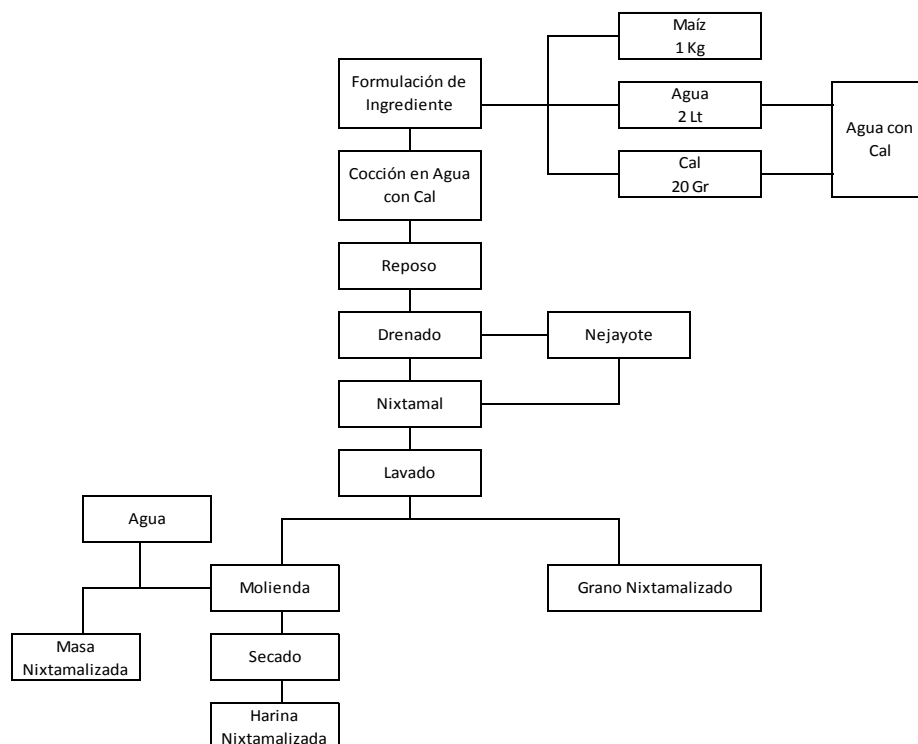


Ilustración 39 Nixtamalización

Fuente: Augusto Tosi



**Tabla 9 Diagrama De Proceso De Nixtamalización Convencional
Mesoamericano**



Fuente: Augusto Tosi

2.2.2 Proceso Convencional Ecuatoriano

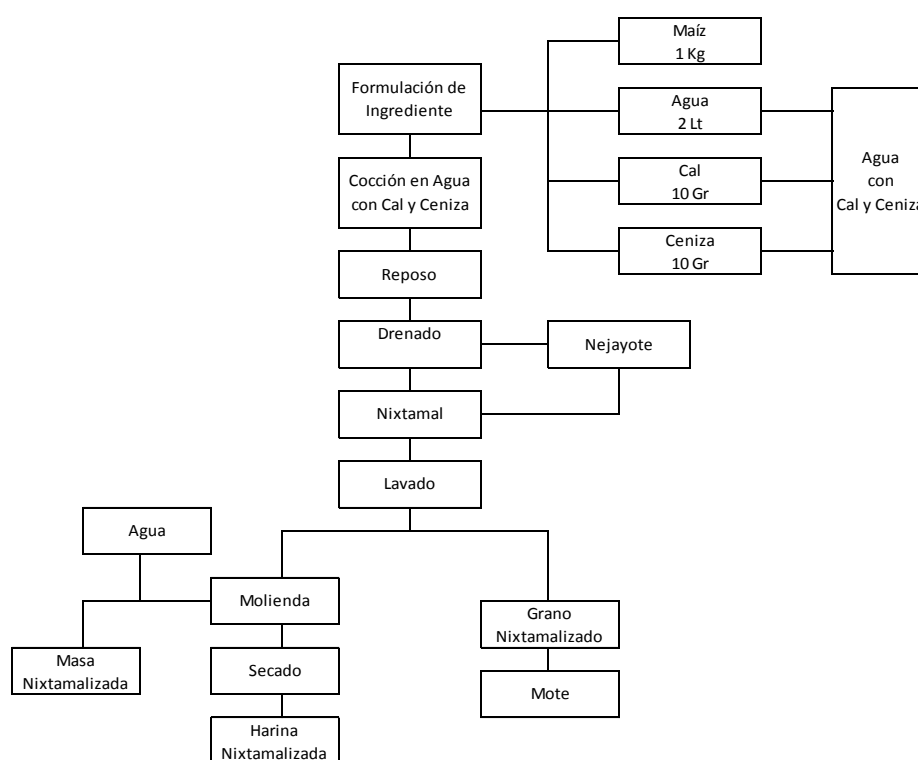
El proceso convencional de nixtamalización ecuatoriano se realiza únicamente con maíces blancos y amarillos. Se inicia con la limpieza del maíz, enjuagando con agua limpia, quitando impurezas, granos podridos y cualquier tipo de residuos que pueda afectar al consumo humano. Luego vamos al segundo paso que es colocar en agua 2:1 en relación a la cantidad de maíz, 1% de cal y 1% de ceniza de igual forma en relación al peso del maíz. Los granos de maíz en agua alcalinizada se calientan hasta que hierva, aproximadamente entre 20 a 40 minutos, luego se deja reposar mínimo 8 horas y se realiza la prueba de desprendimiento del pericarpio o cascara del maíz que



es tomando un grano y frotarlo con los dedos viendo que se desprenda con facilidad.

Luego se le retira del agua residual y se lo lava de 2 a 3 veces con abundante agua retirando residuos de cal y ceniza para luego ser molido para hacer tamales o cocido nuevamente hasta que el grano reviente (mote). (Eguez Moreno & Pintado, 2011)

Tabla 10 Diagrama De Proceso De Nixtamalización Convencional Ecuatoriano



Fuente: Augusto Tosi

2.2.3 Proceso No Convencional y Procesos Alternativos

Por el tiempo y trabajo que se necesita para la realización del método tradicional de nixtamalización, varios científicos han estudiado diferentes métodos alternativos para la realización de este proceso, buscando obtener resultados similares o superiores al método tradicional. El primer estudio que Augusto A. Tosi

se realizó fue por parte de los Doctores Ricardo Bressani y Antonio Castillo de la Universidad de Guatemala, quienes probaron una técnica que consistía en aplicar cocción a presión de 10 y 15 libras por pulgada cuadrada por 30 y 60 minutos a granos de maíz con agua sin cal; de lo cual obtuvieron resultados de disminución en nitrógeno, y conservación de las propiedades de digestibilidad de las fibras en todos los casos. Se realizó otra prueba que consistía en someter a cocción granos triturados con agua y cal, obteniendo como resultado un aumento significativo de pérdida de fibras y un aumento en la absorción de agua y calcio provocando que se volviera más delicado el almidón. Y por último, en el año 1996 se construyó una maquina de estrujado y cocción con la cual se podía utilizar cualquiera de los dos métodos no tradicionales mencionados anteriormente, el mismo que permanece siendo utilizado en la actualidad. En caso de utilizar el proceso de granos triturados se realiza en proporciones 2:1 de agua y maíz con 2% de cal en relación al peso de los granos, obteniendo una masa que es secada por calor infrarrojo en el sinfín de estrujado y obteniendo como resultado final una harina instantánea con menor tiempo de proceso, sin aguas residuales, menor consumo de agua y energía, y mayor rendimiento. (Figuroa, 2002)

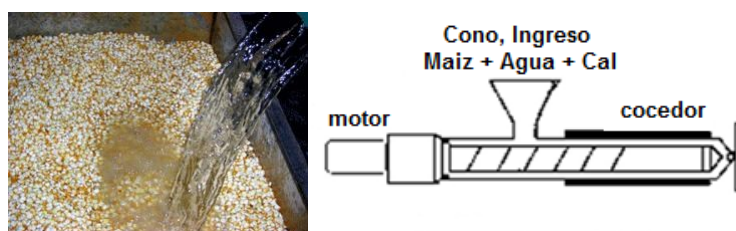
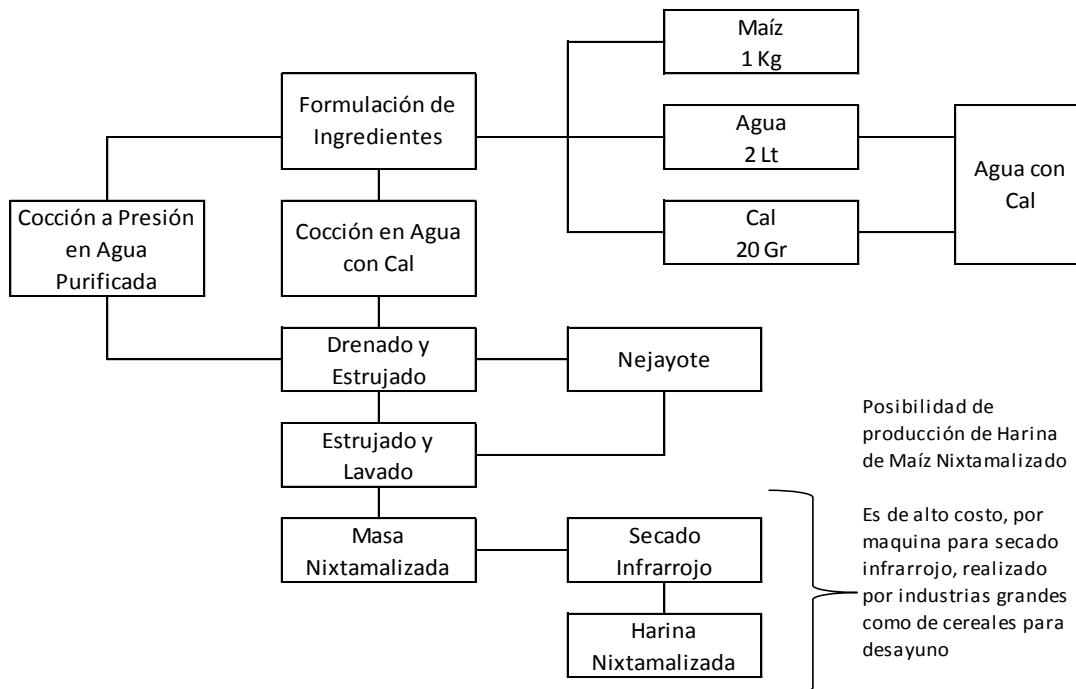


Ilustración 40 Molino sin fin Nixtamal
Elaborado por Carlos Diez De Sollano

Tabla 11 Diagrama De Proceso De Nixtamalización No Convencional



Fuente: Augusto Tosi

CAPITULO – III –



Ilustración 41 Mujer en Metate

Fuente: Lanezi

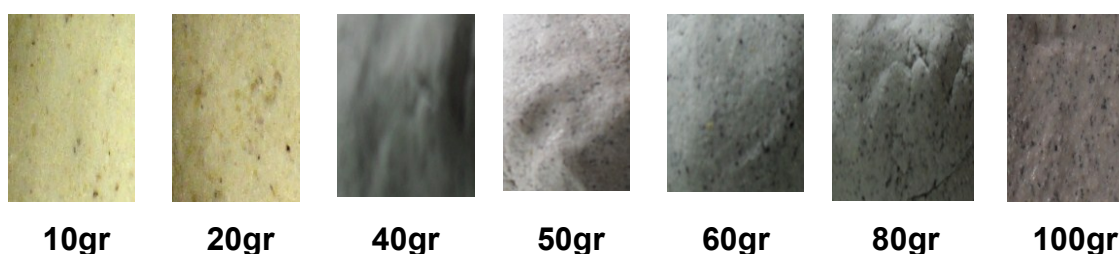
APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN

CAPITULO – III – APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN

3.1 Elaboración y Evaluación de Los Procesos de Nixtamalización

El proceso de nixtamalización, de acuerdo a la única norma de elaboración existente, la norma mexicana NOM-147-SSA1-1996; se ha mantenido como el método más efectivo para pelar el maíz. Al someter el grano de maíz al proceso de cocción en agua con oxido de calcio (cal), método químico mantenido a pesar de los avances tecnológicos, éste mejora la calidad nutricional del maíz al momento de retirar el pericarpio del grano.

Con la finalidad de obtener los mejores resultados en el producto final; haciendo referencia a un producto elaborado de nixtamal o el producto en su forma natural; se realizó un estudio de cantidad de cal a utilizar en los diferentes procesos de nixtamalización; se sometió a 1000 gr de maíz INIAP-182 Zhima a cocción en agua con 10gr, 20gr, 40gr, 50gr, 60gr, 80gr, y 100gr de Oxido de calcio (cal), obteniendo como resultado que a partir de 40gr de Oxido de calcio el nixtamal pierde la propiedades de sabor y color propios del grano del maíz y adquiere las propiedades del Oxido de calcio, a mas de perder la estabilidad de aglutinamiento. Esto podemos apreciar en el cuadro e imágenes de abajo,



10gr

20gr

40gr

50gr

60gr

80gr

100gr

**Resultado de la Actuación Oxido de Calcio en la Formula de
Nixtamalización**

1000 gr de maíz + 200 gr de agua

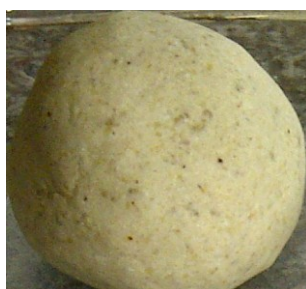
Fuente: Augusto Tosi

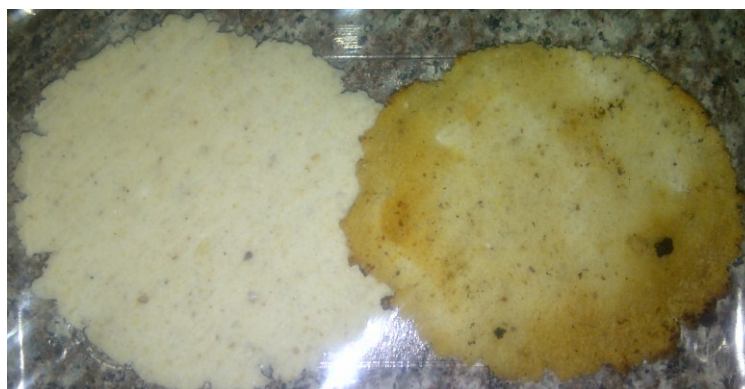
Tabla 12 Cuadro De Influencia De Calcio En Proceso De Nixtamalización
En 1000 gr de maíz + 2000 gr de agua

	Hidróxido de Calcio Aplicado (Gramos)						
	10	20	40	50	60	80	100
Color	Bianco - Crema	Bianco Hueso	Gris Claro	Gris Claro	Gris - Rosado	Gris - Morado	Gris - Negro
Textura Cruda	Pastosa	Pastosa	Pastosa	Semiliquida	Semiliquida	Líquida	Líquida
Textura Cocida	Elástica	Elástica	Elástica	Cauchosa	Harinosa	Harinosa	Harinosa
Estabilidad %	100%	100%	70%	40%	10%	10%	10%
Olor	Maíz	Maíz	Maíz	Nixtamal y Cal	Cal	Cal	Cal
Sabor	Maíz	Maíz	Maíz y Cal+	Maíz y Cal++	Cal	Cal	Cal
Apreciación de Cal	Baja	Baja	Media	Alta	Excesiva	Excesiva	Excesiva

Fuente: Augusto Tosi

Observando los resultados obtenidos y evaluando junto el chef Jaques Teillard y el Chef Darwin Sandoval, quienes recomendaron establecer el uso del Oxido de calcio en valores menores a 40gr por 1000 gr de maíz, se desarrolló un nuevo estudio con 10gr y 20gr de Oxido de calcio, obteniendo como resultado una masa estable, que mantiene el sabor a maíz y las propiedades de aglutinamiento. Luego de este estudio se llegó a la conclusión de que se debe utilizar 10gr de Oxido de calcio por 1000 gr de maíz para la preparación panificada o en forma de tortilla en base de nixtamal y 20gr de Oxido de calcio por 1000 gr de maíz para otro tipo de preparaciones como bebidas, sopas, suflés.





10gr

20gr

Oxido de calcio

Fuente: Augusto Tosi

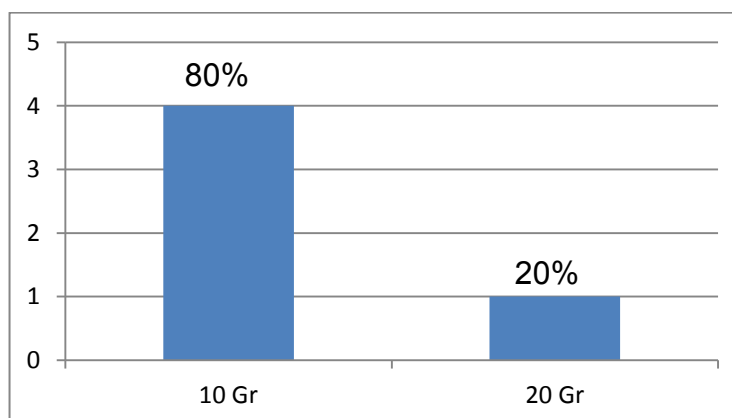
Tabla 13 Evaluación De Aceptabilidad De Contenido De Hidróxido De Calcio En Proceso De Nixtamalización

Tabla 14 Evaluación de Aceptabilidad de formulación de Nixtamalización

**Evaluación de Aceptabilidad
(Evaluado 5 personal)**

Tortilla Nixtamal 10 Gr Oxido de calcio	Tortilla Nixtamal 20 Gr Oxido de calcio
4	1

Ilustración 42 Evaluación de Aceptabilidad de formulación de Nixtamalización





A más del estudio de aceptabilidad, se investigó el contenido de calcio en el nixtamal, el pH correspondiente y la gelatinización del nejayote, basándonos en los estudios científicos realizados por Castillo V.K.C., Ochoa M.L.A., Figueroa C.J.D., Delgado L.E., Gallegos I.J.A., Morales C.J. del Instituto Tecnológico de Durango, México; de quienes se toma para esta monografía los siguientes graficos:

Tabla 15 Concentración De Calcio En Proceso De Nixtamalización

Concentración de calcio a distintas concentraciones de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y tiempos de cocinado del grano

Concentración de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (g/100g)	Tiempo (min)	Contenido de calcio (g/100g)	Incremento en el contenido de calcio (%)
1	30	0.112±0.0002a	373.33
1	45	0.121±0.0002b	403.33
1	60	0.133±0.0016c	443.33
1.5	30	0.105±0.0014d	350.00
1.5	45	0.124±0.0002eb	413.33
1.5	60	0.140±0.0001f	466.66
2	30	0.128±0.0019e	426.66
2	45	0.145±0.0002g	483.33
2	60	0.152±0.0007h	506.66

Indices distintos evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

(Castillo V.K.C., 2009)



Tabla 16 Temperatura de Gelatinización de Nejayote

Temperatura de gelatinización en muestras tratadas a distintas concentraciones de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y tiempos de cocinado del grano

Concentración de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (g/100g)	Tiempo (min)	Temperatura de Gelatinización ($^{\circ}\text{C}$)
1	30	72.4±0.2
1	45	74.2±1.8
1	60	75.1±1.6
1.5	30	74.6±1.8
1.5	45	76.0±2.1
1.5	60	76.2±3.2
2	30	75.6±0.1
2	45	76.2±1.2
2	60	76.9±0.2

Índices distintos evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$)

(Castillo V.K.C., 2009)

Tabla 17 pH De Maíz Duro Y Suave En Estado Crudo Y Nixtamalizado

Características físicas de los almidones de maíz crudo y nixtamalizado extraídos de genotipos con diferente dureza de grano

Almidón	pH
AMDC	4.94
AMDN	6.99
AMSC	5.25
AMSN	6.65

AMDC. Almidón de maíz duro crudo AMDN. Almidón de maíz duro nixtamalizado

AMSC. Almidón de maíz suave crudo AMSN. Almidón de maíz suave nixtamalizado

(Castillo V.K.C., 2009)



Luego de haber estudiado diferentes factores de la influencia del óxido de calcio en el proceso de nixtamalización, se procedió a elaborar y evaluar las diferentes variedades de Maíz frente a los diferentes procesos de nixtamalización (convencional mesoamericano, convencional ecuatoriano o sudamericano y no convencional), se realizó una prueba organoléptica considerando factores tales como:

Sabor
Textura
Apariencia
Contenido de Hidróxido de Calcio

Las variedades de maíz evaluadas fueron:

INIAP 153 Zhima,
INIAPACP 103 Mishqui Sara
INIAP 182 Almendral
INIAP 198 Canguil Mejorado para Sierra

Se formó un panel degustador, compuesto por cinco miembros relacionados con el tema para cada proceso de nixtamalización, a quienes se les presentó una muestra panificada y una muestra cocida de cada variedad de maíz Nixtamalizado, para que evalúen por medio de una ficha (anexos) las variedades de maíz, y cuadros de opción múltiple de los factores a evaluar.

Para que el evaluador pudiera llenar la ficha con mayor facilidad y certeza se consideró que respondiera a cada uno de los factores con:

Excelente
Muy Bueno
Bueno



Regular

Malo

En lo que concierne al contenido de hidróxido de calcio y/o hidróxido de potasio en escala:

Alto

Medio

Bajo

3.1.1 Aplicación y Evaluación del Proceso Convencional Mesoamericano

3.1.1.1 Proceso Convencional Mesoamericano aplicado a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local

El proceso convencional mesoamericano es el proceso de nixtamalización originado en la región de Oaxaca, México en las culturas Aztecas, del cual se derivan los diferentes procesos adaptándose al lugar donde se practica, ya sea en las diferentes regiones mexicanas o en los diferentes países mesoamericanos o andinos. El proceso mesoamericano es practicado en México, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica; este proceso está basado principalmente en el pelado del maíz a base de agua calcificada en una relación de 1 kg de maíz con 2 Lt de agua y de 1% o 2% de Oxido Cálcico, en relación al peso del maíz

Metodología del Proceso

Para poder llevar a cabo la evaluación del proceso de nixtamalización Convencional Mesoamericano se requirió lo siguiente:



Materias Primas

Maíz Blanco INIAP 153 Zhima

Maíz Blanco ACPINIAP 103 Mishqui Sara

Maíz Amarillo INIAP 182 Almendral

Maíz Amarillo INIAP 198 Canguil para Sierra

Insumos

Agua

Cal: Óxido de Calcio (CaO)

Materiales e Instrumentos

Olla de Cerámica Cocida

Cuchareta de Madera

Cuchareta de Acero Inoxidable

Recipientes de Acero Inoxidable y Plástico

Mesas de Trabajo

Termómetro

Túrmix (batidor de mano)

Jarra Medidora

Cucharas Medidoras

Balanza Digital

Frascos Plásticos

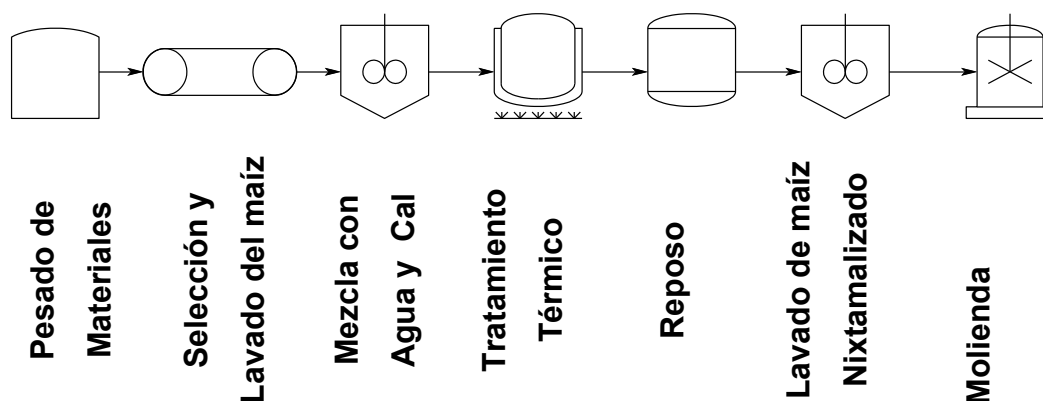
Fundas Zip-Lock

Molino de Mano

Cedazo de Acero Inoxidable

Cernidores

Tabla 18 Diagrama Básico del Proceso Convencional Mesoamericano



Fuente: Augusto Tosi

El proceso de nixtamalización mesoamericano fue puesto en práctica y se cocinó el maíz en agua calcificada al 2% en olla de barro curada, por un tiempo de 30 minutos aproximadamente, hasta tener una textura gelatinosa del pericarpio o cascara del maíz, dejando enfriar y en reposo por 12 horas para luego ser recalentada por 10 minutos, de manera que se active nuevamente el óxido de calcio ya convertido en hidróxido al fusionarse con el agua, luego se lavó el maíz obteniendo el nejayote (palabra maya que hace referencia al agua de cocción resultante del proceso de nixtamalización) y el maíz nixtamalizado que fue lavado de 3 a 4 veces para retirar el exceso de residuos del nejayote y de residuos de pericarpio; en este punto tenemos el maíz nixtamalizado que es molido para la elaboración de tortillas de maíz, pozoles, atoles y pinoles.





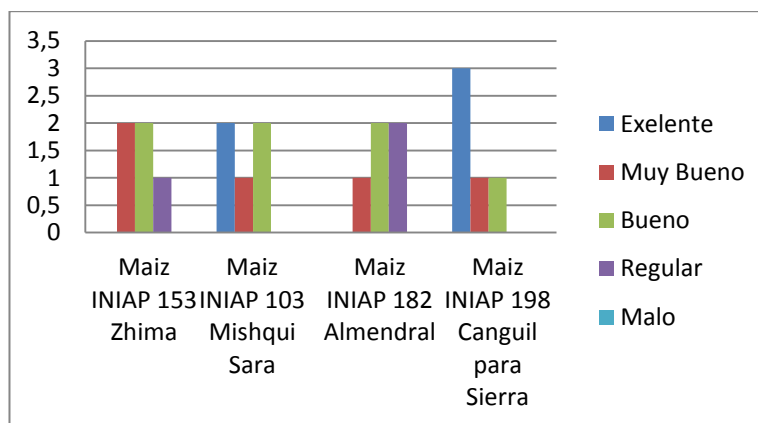
Fuente: Augusto Tosi

Como resultado del proceso se obtuvo una masa manejable y moldeable de todas las variedades de maíz que se probaron, aparentemente todas ellas aptas para la elaboración de tortillas. Sin embargo, aunque todas las variedades de maíz no dieron resultados negativos en cuanto a sabor y textura, luego de someterlas al calor en un tiesto se concluyó que el maíz amarillo tipo canguil mejorado es el mejor para la elaboración de tortillas debido a su gran aglutinamiento.

3.1.1.2 Evaluación de proceso Convencional Mesoamericano frente a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local

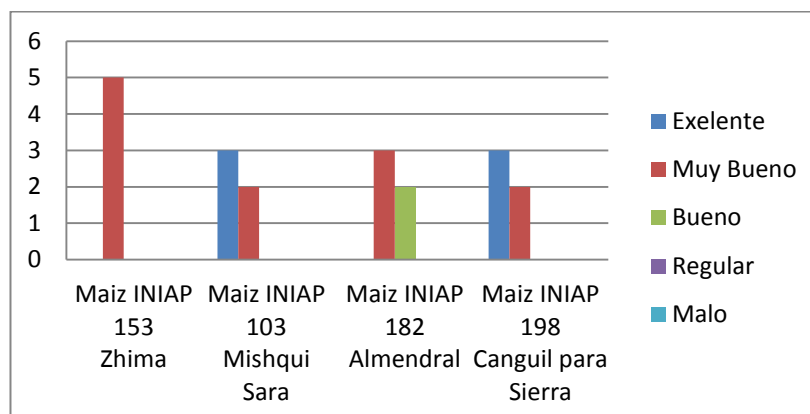
Sabor (Evaluación del Gusto)

En Grano (Mote)



Fuente : Augusto A. Tosi

Panificado (Tortilla)

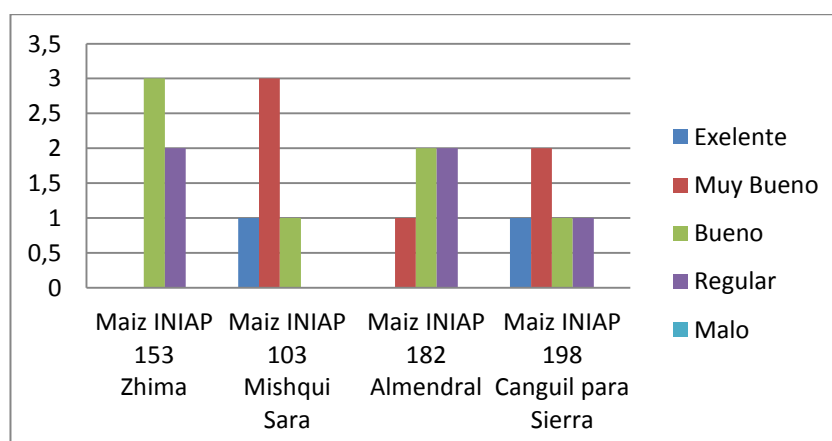


Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos observar en los gráficos, por medio de este método las diferentes variedades de maíz tuvieron una muy buena apreciación en lo que a sabor se refiere, pudiendo ver que el sabor del grano entero del maíz INIAP 198 Canguil para Sierra es el mejor, mientras que en lo que se refiere en forma panificada, el maíz INIAP 153 Zhima tiene la mejor apreciación obteniendo resultados Muy Buenos.

Textura (Evaluación del Tacto)

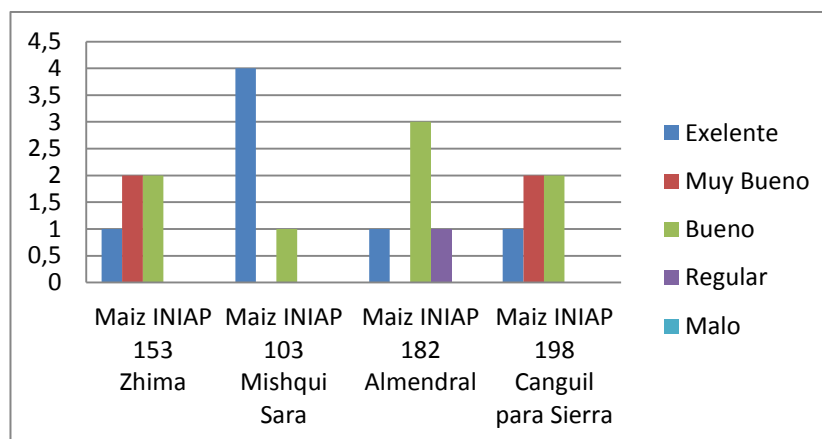
En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Panificado (Tortilla)

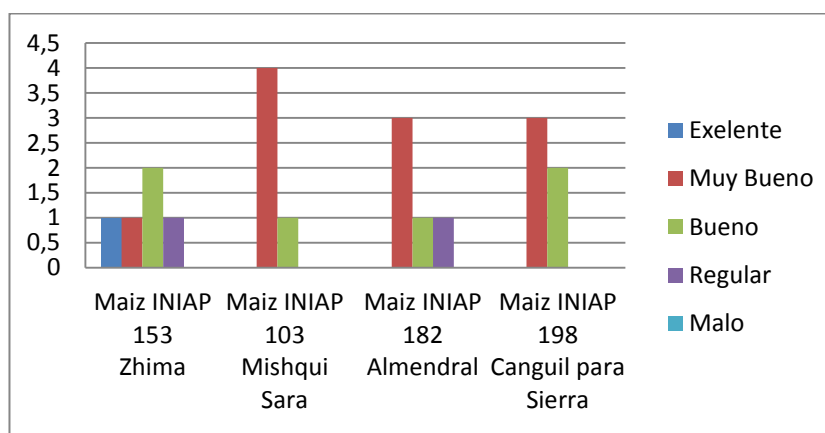


Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, si bien los resultados son positivos, el maíz INIAP 103 Mishqui Sara tiene muy buenos resultados en lo que a textura se refiere tanto en forma de grano como en panificado.

Apariencia (Evaluación de la Vista)

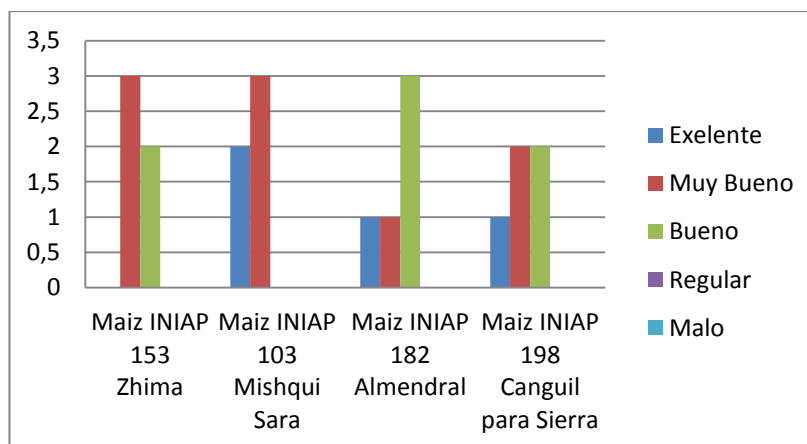
En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Panificado (Tortilla)

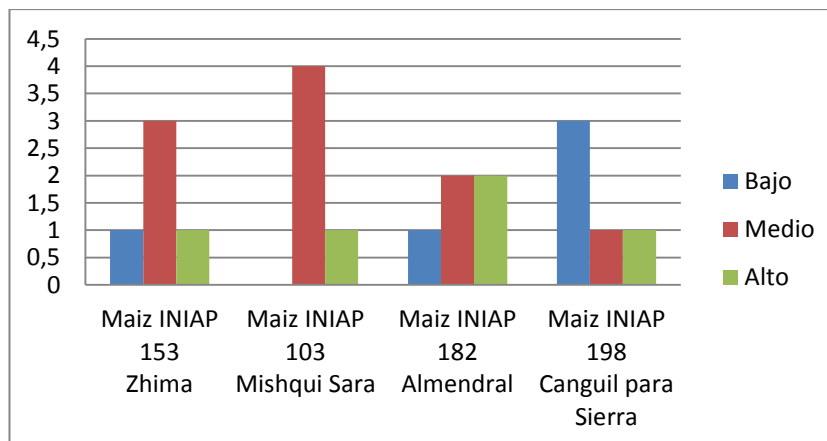


Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos apreciar en el gráfico, las diferentes variedades de maíz tienen muy buena apreciación visual, siendo el grano INIAP 103 Mishqui Sara el mejor. Sin embargo en lo que se refiere a forma panificada los maíces INIAP 103 Mishqui Sara e INIAP 153 Zhima tiene valores muy buenos.

Contenido Alcalino (Evaluación Residuos Alcalinos)

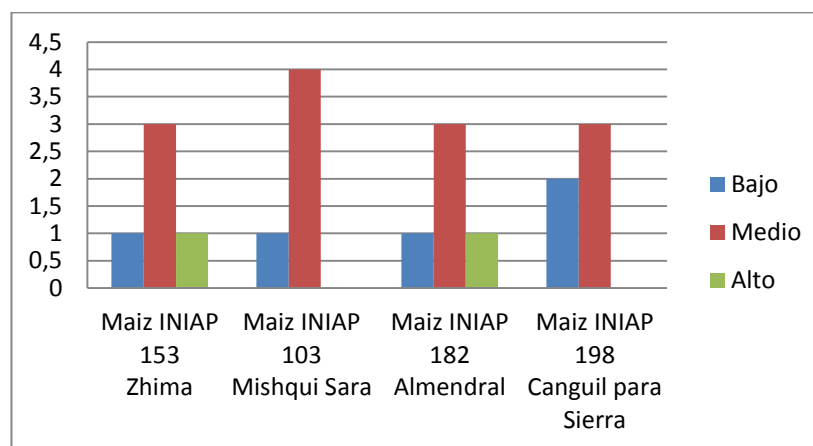
En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Panificado (Tortilla)



Fuente: Augusto A. Tosi

Como se puede apreciar en el gráfico, las diferentes variedades han tenido como resultado final, contenidos medios de producto alcalino residual, de manera que de igual forma como se aprecia en el gráfico, se demuestra que al perder humedad la preparación concentra los residuos alcalinos, tanto en cocción en grano como en cocción panificada.

3.1.2 Aplicación y Evaluación del Proceso Convencional Ecuatoriano

3.1.2.1 Proceso Convencional Ecuatoriano aplicado a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local

El proceso convencional Ecuatoriano, denominado así por aspectos de investigación, es practicado en países andinos como Ecuador, Perú, Bolivia, Venezuela y Colombia. Este proceso es descendiente del proceso convencional mesoamericano, con la variante en el método de calcificación del agua; este proceso es realizado con 1kg de maíz, 2Lt de agua y 2% de mezcla de oxido de calcio e oxido de Potasio en proporciones 50:50.



Metodología del Proceso

Para poder llevar a cabo la evaluación del proceso de nixtamalización Convencional Ecuatoriano se requirió lo siguiente:

Materias Primas

Maíz Blanco INIAP 153 Zhima

Maíz Blanco ACPINIAP 103 Mishqui Sara

Maíz Amarillo INIAP 182 Almendral

Maíz Amarillo INIAP 198 Canguil para Sierra

Insumos

Agua

Cal: Óxido de Calcio (CaO)

Ceniza: Oxido de Potasio

Materiales e Instrumentos

Olla de Cerámica Cocida

Cuchareta de Madera

Cuchareta de Acero Inoxidable

Recipientes de Acero Inoxidable y Plástico

Mesas de Trabajo

Termómetro

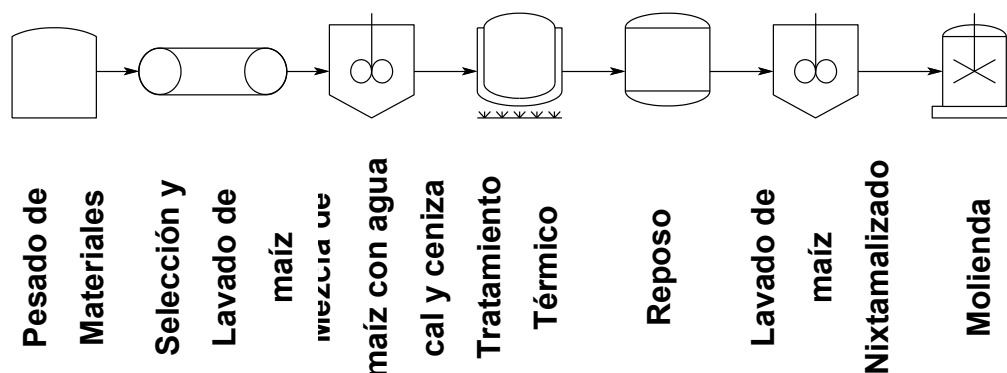
Túrmix (batidor de mano)

Jarra Medidora

Cucharas Medidoras

- Balanza Digital
- Frascos Plásticos
- Fundas Zip-Lock
- Molino de Mano
- Cedazo de Acero Inoxidable
- Cernidores
- Tela Delgada para Colar

Tabla 19 Diagrama Básico del Proceso Convencional Ecuatoriano



Fuente: Augusto Tosi

El proceso de nixtamalización ecuatoriano fue realizado siguiendo la tradición mesoamericana, tal como ha sido durante toda la historia. Así pues, siguiendo ciertas variaciones en las que a mas de hidróxido de potasio se usó hidróxido de calcio, se procedió a cocinar el maíz en agua alcalinizada al 2% formada por un 1% de cal y un 1% de ceniza en olla de barro curada, por un tiempo de 30 a 45 minutos aproximadamente hasta que empezó a desprenderse el pericarpio del grano y pasando el agua a ser gelatinosa; entonces se dejó enfriar y en reposo por 12 horas. Luego de estar sometido el producto alcalino en frio durante este tiempo, se recalentó por 10 minutos y se lavó el maíz obteniendo el nejayote (palabra maya que hace referencia al agua de cocción resultante del proceso de nixtamalización) y el maíz nixtamalizado que fue lavado de 3 a 4 veces para retirar el exceso de residuos del nejayote y de pericarpio. En este punto obtuvimos ya el maíz nixtamalizado que

por tradición es cocido de 2 a 4 horas lentamente para obtener mote, o es molido para la elaboración de producto como tamales, chicha u otros.

En la realización del proceso se obtuvo una masa amarillenta y de fácil uso para cualquier tipo de preparación.

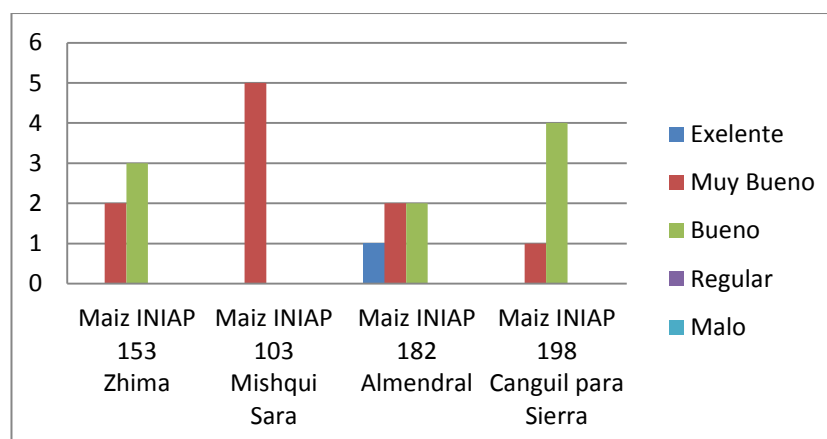


Fuente: Augusto A. Tosi

3.1.2.2 Evaluación del proceso Convencional Ecuatoriano frente a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local

Sabor (Evaluación del Gusto)

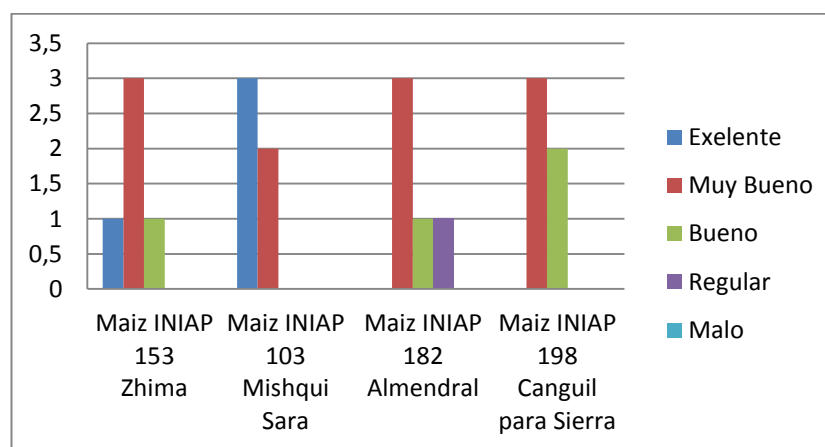
En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Panificado (Tortilla)

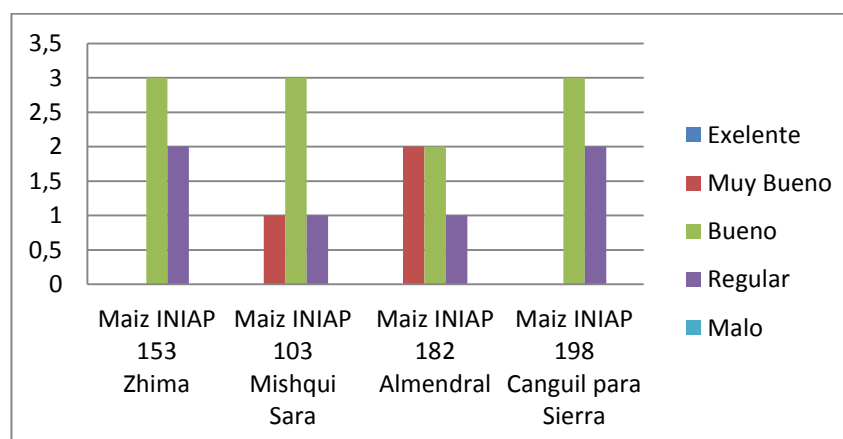


Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos observar en los gráficos, por medio de este método las diferentes variedades de maíz tuvieron una muy buena apreciación en lo que a sabor se refiere, pudiendo comprobar que tanto en grano entero como panificado el sabor del maíz INIAP 103 Mishqui Sara es el mejor.

Textura (Evaluación del Tacto)

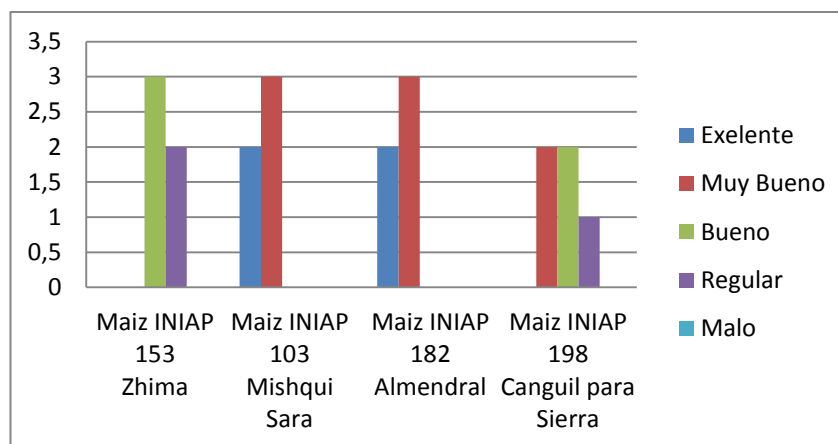
En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Panificado (Tortilla)

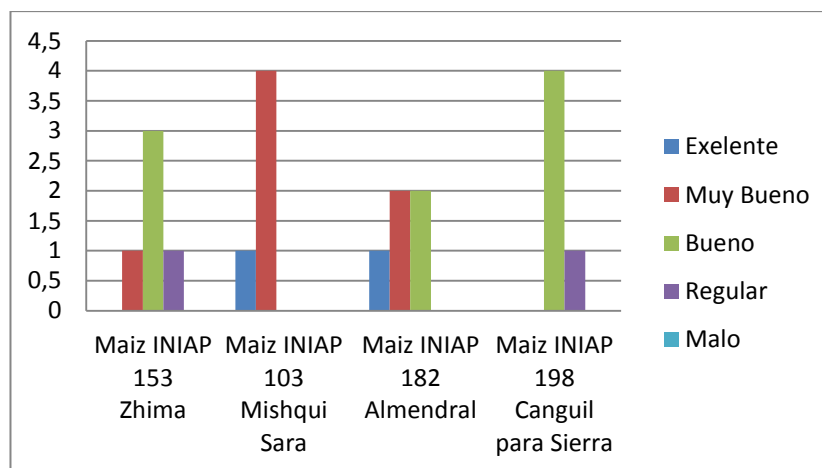


Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, todos los maíces a excepción del INIAP 182 Almendral en grano cocinado e INIAP 198 Canguil para Sierra en modo panificado obtienen resultados muy buenos en lo referente a textura, pero cabe recalcar que el maíz INIAP 103 Mishqui Sara es la variedad en modo general con mejor resultados ante la aceptación de los consumidores.

Apariencia (Evaluación de la Vista)

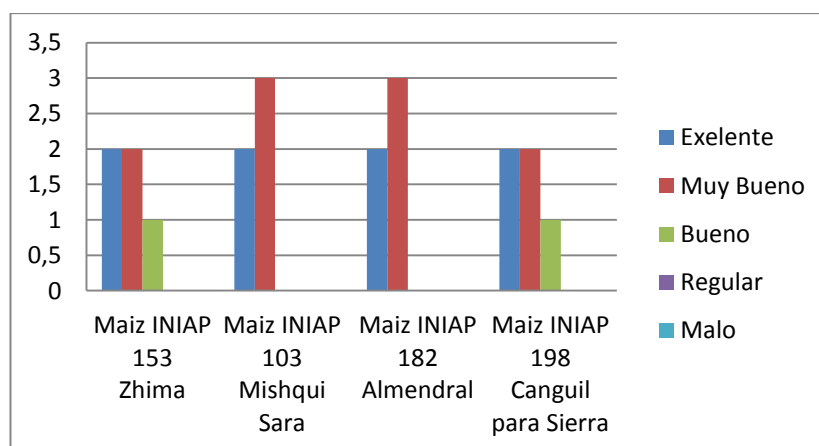
En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Panificado (Tortilla)

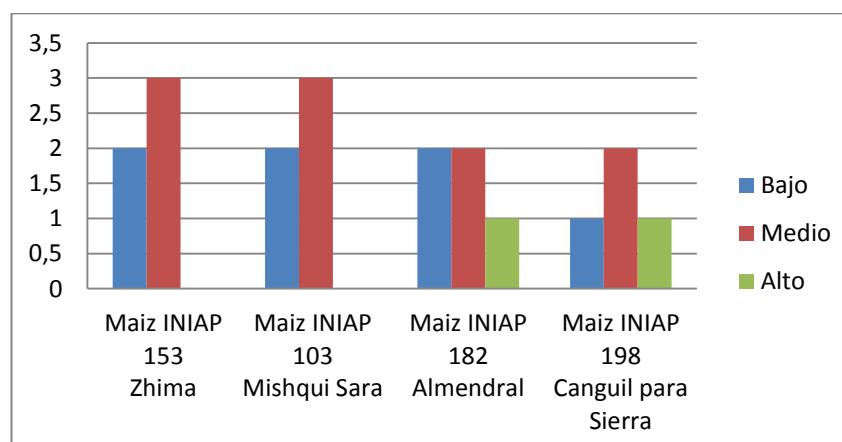


Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos apreciar en el gráfico, las diferentes variedades de maíz tienen muy buena apreciación visual, siendo el INIAP 103 Mishqui Sara e INIAP 182 Almendral los más aceptados en panificado y solo el primero en grano entero. No obstante, debemos también tomar en cuenta que el maíz INIAP 153 Zhima al igual que el INIAP 198 Canguil para Sierra tienen una apreciación neutra en lo referente a apariencia.

Contenido Alcalino (Evaluación Residuos Alcalinos)

En Grano (Mote)



Fuente: Augusto A. Tosi



Como se puede apreciar en el gráfico, las diferentes variedades han tenido como resultado final contenidos medios de producto alcalino residual; y se puede observar que la apreciación del producto alcalino se reduce moderadamente en modo panificado a pesar de contar con valores medios.

3.1.3 Aplicación y Evaluación del Proceso No Convencional

3.1.3.1 Proceso No Convencional aplicado a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local

El proceso no convencional, es el proceso de nixtamalización creado para la industrialización. De acuerdo a las diferentes investigaciones, éste puede ser realizado de dos maneras, las cuales fueron probadas de la forma más cercana al proceso original.

Metodología del Proceso

Para poder llevar a cabo la evaluación del proceso de nixtamalización No Convencional se requirió lo siguiente:

Materias Primas

Maíz Blanco INIAP 153 Zhima

Maíz Blanco ACPINIAP 103 Mishqui Sara

Maíz Amarillo INIAP 182 Almendral

Maíz Amarillo INIAP 198 Canguil para Sierra

Insumos

Agua



Cal: Óxido de Calcio (CaO)

Ceniza: Oxido de Potasio

Materiales e Instrumentos

Olla de Acero Inoxidable

Olla de Presión de Acero Inoxidable

Cuchareta de Acero Inoxidable

Recipientes de Acero Inoxidable y Plástico

Mesas de Trabajo

Termómetro

Túrmix (batidor de mano)

Jarra Medidora

Cucharas Medidoras

Balanza Digital

Frascos Plásticos

Fundas Zip-Lock

Molino de Mano

Procesador de Alimentos

Cedazo de Acero Inoxidable

Cernidores

Tela Delgada para Colar

El primer método del proceso de nixtamalización no convencional consiste en: limpiar los granos retirando todos los residuos no propios del maíz, luego triturar el maíz en un molino de forma gruesa para ser colocados en una olla de acero inoxidable y cocer con Oxido de calcio al 1% del peso de los granos y agua 3:1 en relación al peso de los granos por 15 minutos; luego del hervor el maíz debe ser retirado de forma inmediata del fuego limpiado con agua fría para retirar el exceso del Oxido de calcio y ser molido. Cabe aclarar que este proceso en forma industrial es realizado en maquinas de estrujado y cocción, con las que

se consigue realizar el proceso de cocción limpia y estrujado simultáneamente, para ser descargada y moldeada la masa de nixtamal resultante sobre bandas electrónicas que se encargan de la elaboración del producto final, que en el caso industrial es la tortilla de maíz.



Fuente: Augusto Tosi

El segundo método existente del proceso de nixtamalización no convencional consiste en: limpiar los granos retirando todo los residuos no propios del maíz, que luego deben ser colocados en una marmita o en su defecto en una olla de presión y cocer con Oxido de calcio al 1% del peso de los granos y agua 3:1 en relación al peso de los granos, por 10 minutos a partir de la presurización de la olla o marmita. Se debe despresurizar la olla inmediatamente y retirar los granos limpiado en agua fría para eliminar el exceso de Oxido de calcio y ser molido. De de igual forma como se explicó en el párrafo anterior, cabe aclarar que este proceso en forma industrial es realizado en marmita, se realiza de forma automática y la limpieza y estrujado es simultáneo. De igual forma es moldeada la masa de nixtamal resultante sobre bandas electrónicas que se encargan de la elaboración del producto final, que en el caso industrial es la tortilla de maíz.



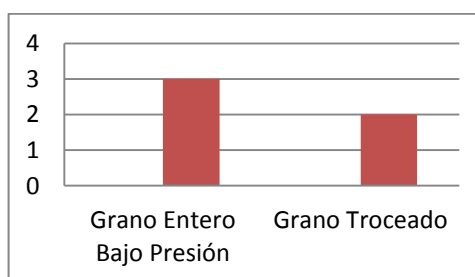
Fuente: Augusto Tosi



Estos procesos en forma industrial son muy efectivos para cumplir con objetivos de ahorro de recursos, mientras que a los procesos en forma no industrial se les puede considerar dificultosos a pesar de que parecen ser efectivos. En el caso del primer método no industrial, el proceso se vuelve dificultoso al ser realizado manualmente sobre todo luego de la cocción del grano, ya que al realizar de forma manual la limpieza de residuos de Oxido de calcio se pierde un poco del producto y se consigue un aumento de aglutinamiento, haciendo una masa compacta y pegajosa por la cantidad de agua que absorbe el grano y convirtiéndole en una masa difícil de manejar manualmente para elaborar tortillas de maíz pero dando una consistencia propia para ser panificado. Por otra parte, tenemos el segundo método, que tanto industrial como manualmente puede ser considerado peligroso en su practica por la presurización de la olla o marmita; no por afección al producto ya este método reduce el tiempo de cocción y optimiza los recursos, siendo que al no utilizar Oxido de calcio la limpieza se vuelve rápida, se utiliza menos cantidad de agua potable y no se pierde materia prima. Este método da como resultado una masa manejable y muy similar a la del proceso tradicional, dando la posibilidad de utilizarlo tanto en tortillas de maíz como panificado.

3.1.3.2 Evaluación de proceso No Convencional frente a las Diferentes Variedades Seleccionadas de Maíz Local

Ilustración 43 Resultado de Aceptabilidad de producto resultante



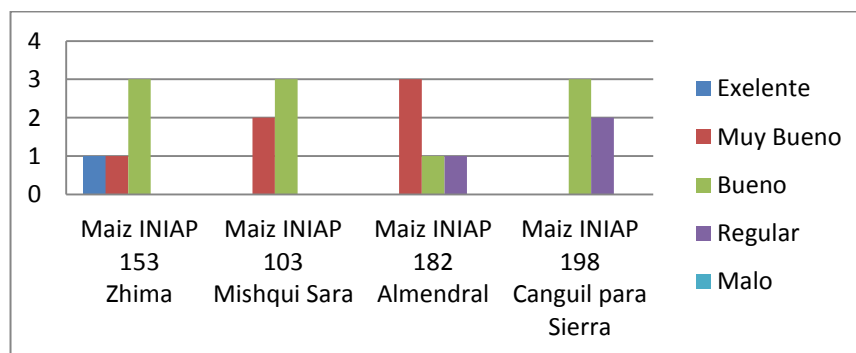
Fuente: Augusto A. Tosi



Utilizando el proceso No Convencional con objetivos prácticos, se probaron los dos procesos más utilizados en la producción industrial de maíz nixtamalizado, teniendo como resultado que la gente prefiere el maíz nixtamalizado en grano entero a presión y no el de grano troceado.

Grano Entero a Presión

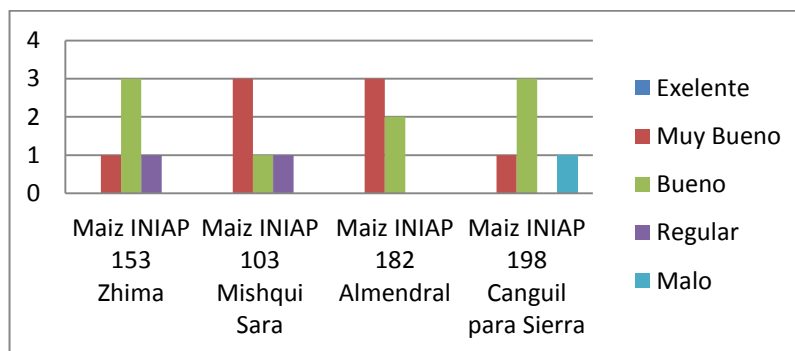
Sabor (Evaluación del Gusto)



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos observar en el grafico, si bien todos los maíces por medio de este método tuvieron una buena apreciación, el maíz INIAP 182 Almendral (Amarillo) es el que tuvo el mejor sabor

Textura (Evaluación del Tacto)

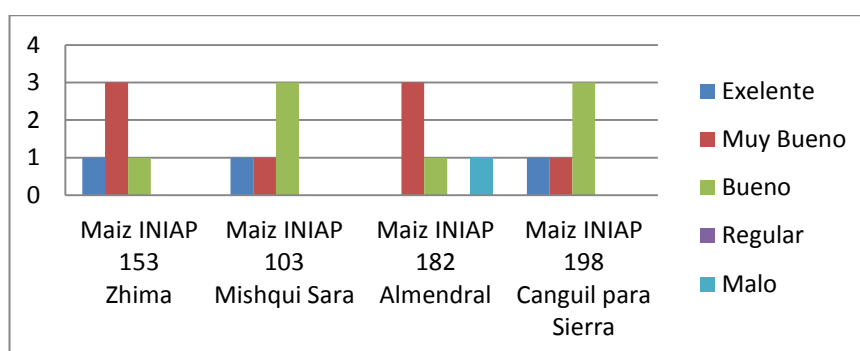


Fuente: Augusto A. Tosi



Como podemos ver en el gráfico, si bien los resultados nos dan a entender que las diferentes variedades tienen una textura buena, se considera que los maíces INIAP 103 Mishqui Sara e INIAP 182 Almendral tienen los mejores resultados en lo que a textura se refiere.

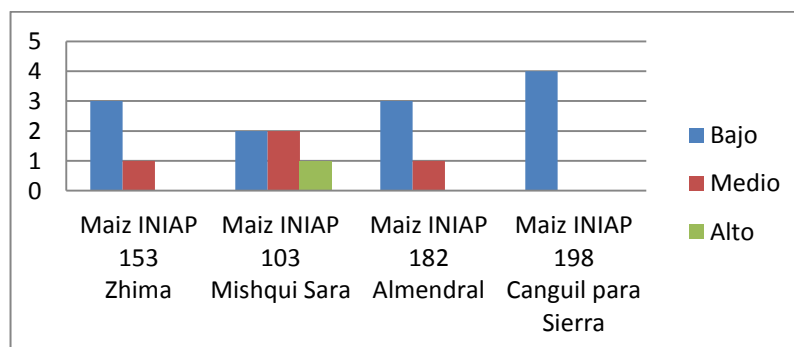
Apariencia (Evaluación de la Vista)



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos apreciar en el gráfico, los maíces INIAP 153 Zhima e INIAP 182 Almendral tienen muy buenos atributos en lo referente a apreciación visual y tuvieron un color natural y agradable al momento de la evaluación.

Contenido Alcalino (Evaluación Residuos Alcalinos)

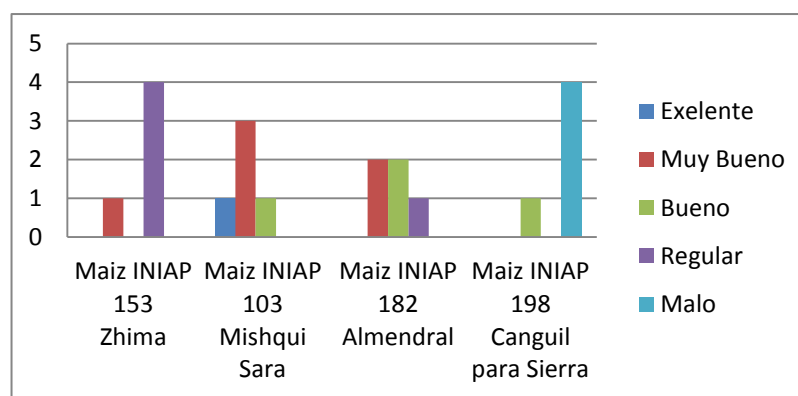


Fuente: Augusto A. Tosi



Como se puede apreciar en el grafico, las diferentes variedades han tenido como resultado contenidos bajos de producto alcalino residual en su producto final.

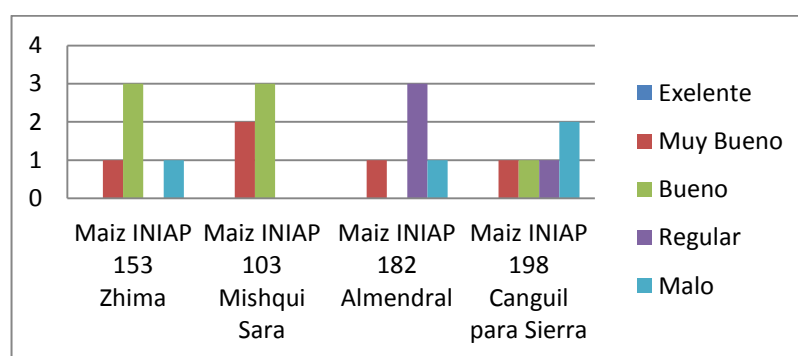
Grano Troceado Sabor (Evaluación del Gusto)



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos observar en el grafico, por medio de este método las diferentes variedades de maíz tuvieron una mala apreciación en sentido general, obteniendo como resultado que el sabor del maíz INIAP 103 Mishqui Sara es el mejor de todos, mientras que los otros maíces tienen valores negativos más altos.

Textura (Evaluación del Tacto)

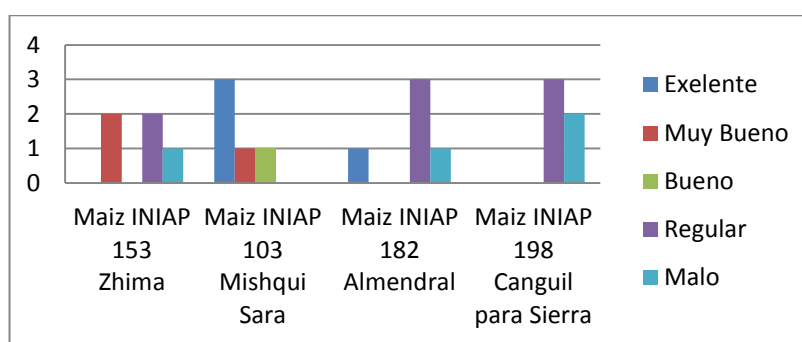


Fuente: Augusto A. Tosi



Como podemos ver en el grafico, si bien los resultados nos dan a entender que las dos primeras variedades tienen una textura buena pero no óptima, las dos últimas tienen una textura deficiente, siendo que el valor más alto lo tiene el maíz INIAP 182 Almendral con un resultado Regular.

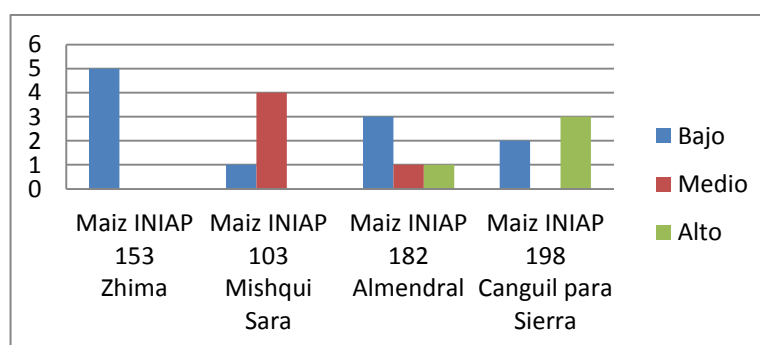
Apariencia (Evaluación de la Vista)



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos apreciar en el gráfico, todas las variedades de maíz tienen valores bajos de calidad visual, siendo como un ejemplo, que el Maíz INIAP 182 Almendral y Maíz INIAP 103 Mishqui Sara que en otras apreciaciones tiene resultados agradables, en esta evaluación tiene resultados de Malo o Regular.

Contenido Alcalino (Evaluación Residuos Alcalinos)



Fuente: Augusto A. Tosi



Como se puede apreciar en el gráfico, las diferentes variedades han tenido como resultado contenidos bajos de producto alcalino residual en su producto final a excepción de la variedad INIAP 103 Mishqui Sara.

3.1.4 Cuadro Comparativo de los Procesos de Nixtamalización

	Convencional Mesoamericano	No Convencional Molido	No Convencional a Presión	Ecuatoriano
Materiales	Agua + Cal + Maíz Entero	Agua + Cal + Maíz Triturado	Agua + Maíz Entero	Agua + Cal + Ceniza + Maíz Entero
Tiempo de Proceso	15 Minutos	15 Minutos	15 Minutos	15 Minutos
Tiempo de Cocción	60 Minutos	60 minutos	20 Minutos	60 Minutos
Tiempo de Reposo	12 Horas	No Existe	No Existe	8 Horas
Estrujado	No se aplica, esto se realiza de forma tradicional molido	Estrujado Fuerte Dentro del Proceso	Estrujado Fuerte Dentro del Proceso	No se aplica, esto se realiza de forma tradicional molido
Molido	Molido en Metate o Molino de Acero Inoxidable	No se aplica, este se realiza en el estrujado	No se aplica, esto se realiza en el estrujado	Molido en Metate o Molino de Acero Inoxidable
Secado	Al aire con Papel Absorbente	Al aire libre o industrialmente por sistema láser	Al aire libre o industrialmente por sistema láser	Al aire con Papel Absorbente
Preparación	1. Mezcla de cal y agua 2. Cocción de maíz en mezcla de agua y cal 3. desprendimiento del pericarpio del maíz, lavado de los granos 4. molido de los granos 5. Secado de los granos o masa	1. Mezcla de cal y agua 2. Triturado del Maíz 3. Cocción de maíz en mezcla de agua y cal 4. desprendimiento del pericarpio y estrujado de los granos 5. Secado de los granos o masa	1. Cocción de maíz en agua a presión 2. desprendimiento del pericarpio y estrujado de los granos 3. Secado de los granos o masa No se utiliza producto alcalino	1. Mezcla de cal y ceniza con agua 2. Cocción de maíz en mezcla de agua y cal 3. desprendimiento del pericarpio del maíz, lavado de los granos 4. molido de los granos 5. Secado de los granos o masa
Resultados Final	Granos pelados y masa esponjosa	Masa pegajosa y gelatinosa	Granos pelados y masa esponjosa y moldeable	Granos pelados y masa esponjosa

Elaborado por: Augusto A. Tosi

3.2 HACCP y PCC en el Proceso de Nixtamalización

El HACCP es el análisis y control de puntos críticos en la elaboración de alimentos. Este proceso fue creado en los años 60 por la NASA para reducir cualquier riesgo en los alimentos llevados por los astronautas y tuvieron resultados importantes, por lo que se desarrolló y adaptó al uso diario a



nivel mundial, convirtiéndose en la actualidad en un proceso obligatorio a cumplir por parte del Codex Alimentarius.

Este sistema asegura que el resultado final sea higiénico (en términos de su salubridad), seguro (en términos de su inocuidad) y de alta calidad (consistente en términos de los atributos esperados por quien lo elabora y quien lo consume). De acuerdo a los estándares y conceptos del Codex Alimentarius el sistema HACCP, está enfocado en identificar riesgos específicos y medidas preventivas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Además es un instrumento para evaluar los riesgos microbiológicos, físicos o químicos y establecer sistemas de control que se orienten hacia medidas preventivas en lugar de basarse principalmente en el análisis del producto final.

3.2.1 Principios del HACCP

3.2.1.1 Análisis o Identificación de los peligros

Realizar un análisis o identificación de los peligros asociados a la producción de alimentos en todas sus fases (cultivo, obtención o recolección, procesado, distribución, comercialización hasta el punto de consumo), una evaluación de su magnitud o gravedad y una valoración de la probabilidad de presentación de los mismos (análisis de riesgos).

Peligro: Característica biológica, química o física que puede causar que el alimento no sea seguro para el consumo.



Tabla 20 Tipos de Peligros HACCP

PELIGROS			
Físicos	Químicos	Biológicos	
		Macrobiológicos	Microbiológicos
Es cualquier sustancia o cuerpo extraño del alimento que pueda provocar asfixia o lesión	Se producen cuando un alimento, ya sea durante su elaboración, su almacenamiento o su transporte, se pone en contacto con sustancias químicas de diversa índole.	Animales e insectos en general que son posibles portadores de gérmenes patógenos.	Bacterias, virus y hongos. Son los causantes de los deterioros y toxoinfecciones alimentarias.

Fuente: Augusto Tosi

Riesgo: Probabilidad de presentación de un peligro.

Para poder desarrollar correctamente estas actividades es conveniente contar con organigramas que indiquen las principales etapas o fases en la manufacturación de un determinado alimento; los llamados diagramas de flujo.

Diagrama de flujo: Es la secuencia detallada de las etapas, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución y venta.

Así mismo, a la vez que se valoran las posibilidades de presentación de los peligros asociados a cada una de las operaciones, es necesario definir cuáles son las medidas preventivas que se van a adoptar para garantizar su control.

Medidas preventivas: Son las actividades necesarias que se realizan para eliminar un peligro o para reducir su efecto a niveles aceptables.



3.2.1.2 Identificar los Puntos Críticos de Control (PCC)

Se trata de determinar los puntos/procedimientos/fases operacionales que pueden controlarse para eliminar los riesgos o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan:

Fase: Es cualquier etapa de la producción de los alimentos, incluidas la recepción y/o producción de materias primas, su recolección, transporte, formulación, elaboración, almacenamiento, etc.

Punto de Control Crítico-PCC: Punto, fase o procedimiento en el que puede aplicarse un control para impedir, eliminar o reducir a niveles aceptables un riesgo para la inocuidad de los alimentos.

3.2.1.3 Establecer los límites críticos

Establecer los límites críticos que aseguren que los PCC están bajo control.

Límite crítico: Es el valor que separa lo aceptable o seguro de lo inaceptable o no seguro.

A la hora de establecer los límites críticos que nos indiquen si una operación está o no bajo control habrán de definirse también otros dos conceptos:

Nivel de objetivo: Es el valor o especificación de una determinada medida preventiva.



Tolerancia: Es el valor comprendido entre el nivel de objetivo y el límite crítico.

3.2.1.4 Establecer un sistema de vigilancia

Establecer un sistema de vigilancia de los PPC

Vigilancia: Es la secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si un PCC se encuentra bajo control.

3.2.1.5 Establecer las acciones correctivas

Establecer las acciones correctoras que deban adoptarse cuando la vigilancia revele que un PCC no cumple los criterios de inocuidad establecidos.

Medida correctiva: Medida que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia indican una pérdida de control sobre un PCC.

3.2.1.6 Establecer un sistema de verificación

Comprobar que el sistema está funcionando correctamente, mediante el empleo de información suplementaria y/o de pruebas o ensayos apropiados.

3.2.1.7 Establecer un sistema de documentación

Que recoja todos los procedimientos realizados y los registros asociados a los mismos.



3.2.2 Secuencia Lógica Para La Aplicación Del Sistema De HACCP

3.2.2.1 Formación de un Equipo de HACCP

Este grupo será el responsable del manejo del plan HACCP, implementado el mismo, para cada producto o grupo de productos elaborados; el miembro principal es el que controle y lidere el equipo, siendo quien lleve los registros de la aplicación del sistema, mientras que los demás miembros actuarán permanentemente como vigilantes del proceso aplicando medidas de seguridad o prevención de los PCC. Cada equipo estará formado máximo por 5 personas; y estará ilustrado por medio de un organigrama junto a los registros, la disposición de todo el equipo de trabajo

3.2.2.2 Descripción del producto

Se debe elaborar una ficha de descripción para cada producto, en la que se señale, la caducidad, pH, composición, o cualquier información relevante que pueda ayudar a prevenir un PCC.

3.2.2.3 Determinación de la Aplicación del Producto

Es explicado en la ficha de descripción, colocando el uso final que se la dará al producto, ya sea por quien elabora o el consumidor final.

3.2.2.4 Elaboración de Diagrama de Flujo

Este paso consiste en realizar un diagrama de flujo de elaboración del producto, describiendo detalladamente cada etapa de su elaboración.



3.2.2.5 Verificación in situ del diagrama de flujo

Este paso corresponde a la verificación de la elaboración del producto de acuerdo a lo estandarizado en el diagrama anterior; si no se cumple se debe corregir en seguida el proceso.

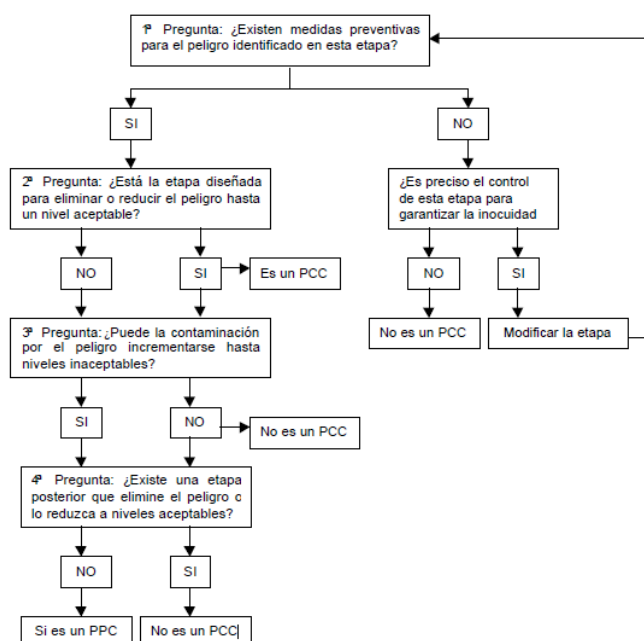
3.2.2.6 Enumeración de todos los riesgos posibles.

Se debe realizar una lista de posibles riesgos que sufra la materia prima y el producto final desde su llegada hasta su consumo.

3.2.2.7 Determinación de los PCC

Tiene como objetivo determinar el momento en el que el PCC está fuera de control y tomar decisiones de corrección.

Ilustración 44 Diagrama de Establecimiento de Puntos Críticos



(FAO, SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)
Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN, 1997)



3.2.2.8 Establecimiento de los Límites Críticos para cada PCC

Se debe fijar límites críticos para cada fase del proceso de elaboración, considerado un PCC, la temperatura, pH, presentación, humedad, etc.

3.2.2.9 Establecimiento de un Sistema de Vigilancia para cada PCC

La persona responsable del proceso, establecerá sistemas de control de prevención de PCC, obteniendo información para elaborar la corrección de los mismos.

3.2.2.10 Establecimiento de medidas rectificadoras para las posibles desviaciones

Se existe una desviación del PCC, se deberá establecer y efectuar medidas correctivas cuidando los resultados finales del producto.

3.2.2.11 Establecimiento de Procedimientos de Verificación

Se deberá elaborar un sistema de verificación para cada uno de los pasos del sistema HACCP; esto debe ser realizado por alguien diferente a quien realiza el proceso, debiendo auditar el correcto funcionamiento del mismo.

3.2.2.12 Establecimiento de un Sistema de Registro y Documentación.

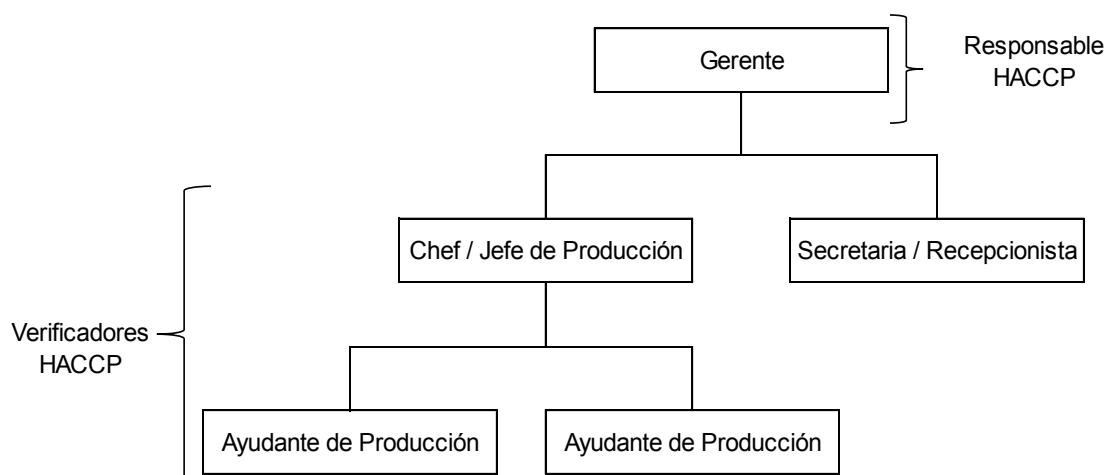
Se debe llevar un registro de toda la documentación generada por la aplicación del Sistema de HACCP; incluyendo fichas de vigilancia, medidas correctoras, capacitaciones, decisiones adoptadas, etc.; deberá constar en un documento que formará parte de un registro ya



sea impreso o digital. También se incluirá en el Registro las copias de las actas de las reuniones periódicas y extraordinarias del equipo de HACCP y por supuesto la copia de los planes HACCP de cada producto realizado y de sus modificaciones; los cuales estarán archivados de forma organizada.

3.2.3 Aplicación del Proceso HACCP a Una Área de Producción y Procesos de Nixtamalización

PASO 1 Formación de un Equipo de HACCP



Fuente: Augusto Tosi



PASO 2 Y 3 Descripción del Producto y Aplicación

Tabla 21 Ficha de Información de Producto

INFORMACION GENERAL DEL PRODUCTO
Tipo: Producto Elaborado
Nombre: Masa de Maíz Nixtamalizado de Modo Convencional Mesoamericano
Descripción: Elaborado con maíz, agua y oxido de calcio (Cal), según norma Mexicana NMX-F-046-S-1980
Información Disponible:
Aplicación: Bebidas de Maíz Nixtamalizado (Atoles, Posoles) Panificados de Maíz Nixtamalizado (Pan, Bollos, Tamales, Tortillas) Harina de Maíz Nixtamalizado Sopas Tradicionales Mesoamericanas (Pozole)
Almacenamiento Recomendado: Temperatura 3°C, Lugar Oscuro, Máximo 3 Días

Fuente: Augusto A. Tosi

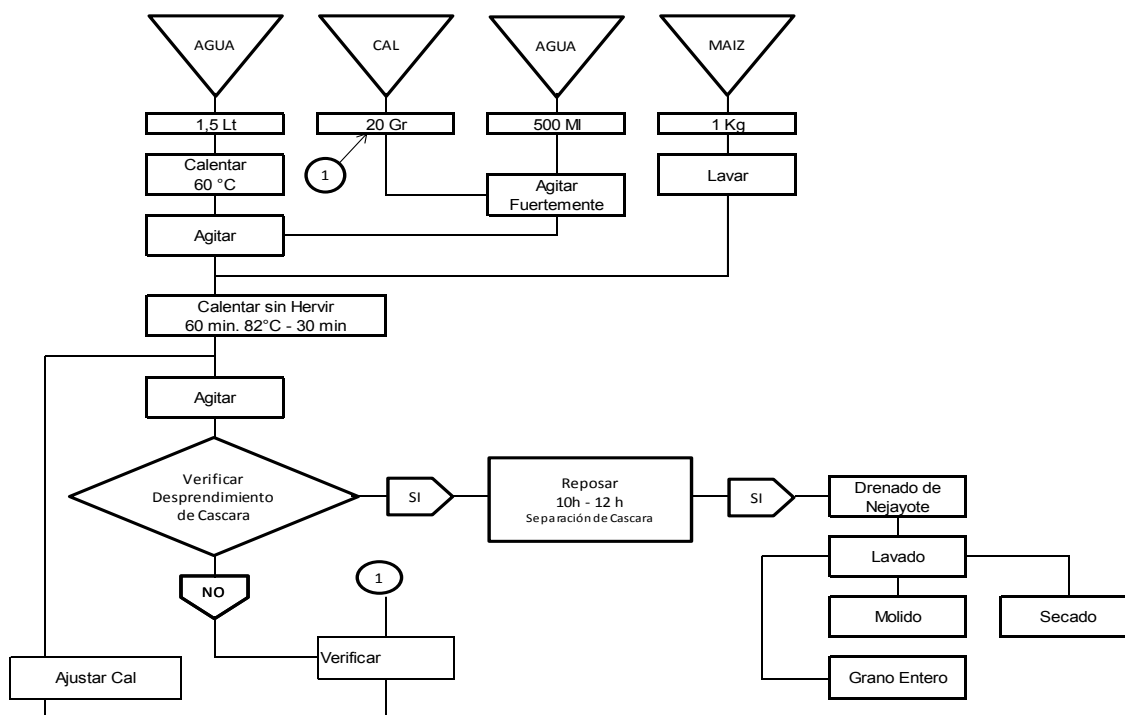
INFORMACION GENERAL DEL PRODUCTO
Tipo: Producto Elaborado
Nombre: Masa de Maíz Nixtamalizado de Modo Convencional Ecuatoriano
Descripción: Elaborado con maíz, agua oxido de calcio (Cal) y Oxido de Potasio (Ceniza)
Información Disponible:
Aplicación: Bebidas de Maíz Nixtamalizado (Chicha) Panificados de Maíz Nixtamalizado (Pan, Bollos, Tamales, Tortillas) Harina de Maíz Nixtamalizado Sopa Tradicionales Sudamericanas (Caldo de Patas, Mote Pata) Grano de Maíz Nixtamalizado (Mote)
Almacenamiento Recomendado: Temperatura 3°C, Lugar Oscuro, Máximo 3 Días

INFORMACION GENERAL DEL PRODUCTO
Tipo: Producto Elaborado
Nombre: Masa de Maíz Nixtamalizado de Modo No Convencional
Descripción: Elaborado con maíz, agua y oxido de calcio (Cal) por medio de cocción rápida, sin intervalos de reposo y por medio de estrujado, según norma Mexicana NMX-F-046-S-1980, o Elaborado con maíz, y agua a Presión Comprimida sin intervalos de reposo y por medio de estrujado, según norma Mexicana NMX-F-046-S-1980
Información Disponible:
Aplicación: Panificados de Maíz Nixtamalizado (Pan, Bollos, Tamales, Tortillas) Harina de Maíz Nixtamalizado
Almacenamiento Recomendado: Temperatura 3°C, Lugar Oscuro, Máximo 3 Días

Fuente: Augusto Tosi

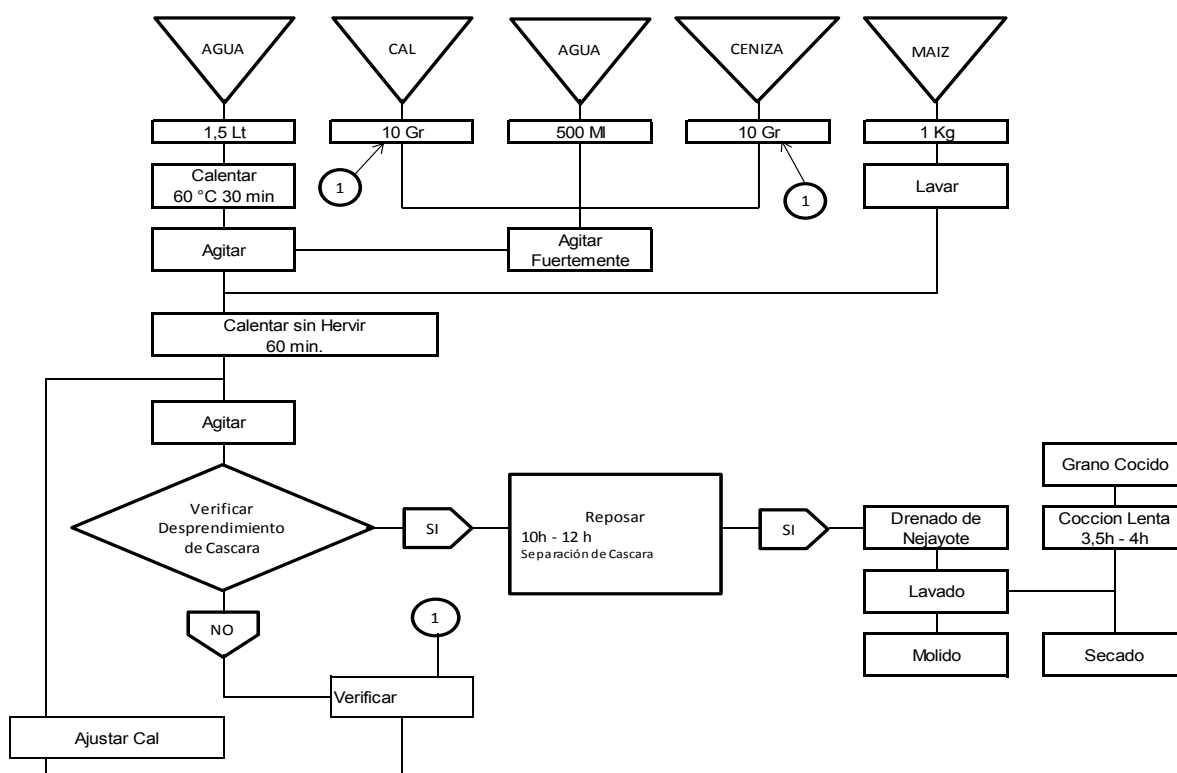
PASO 4 Elaboración del Diagrama de Flujo

**Ilustración 45 Diagrama de Flujo Proceso de Nixtamalización
Convencional Mesoamericano**



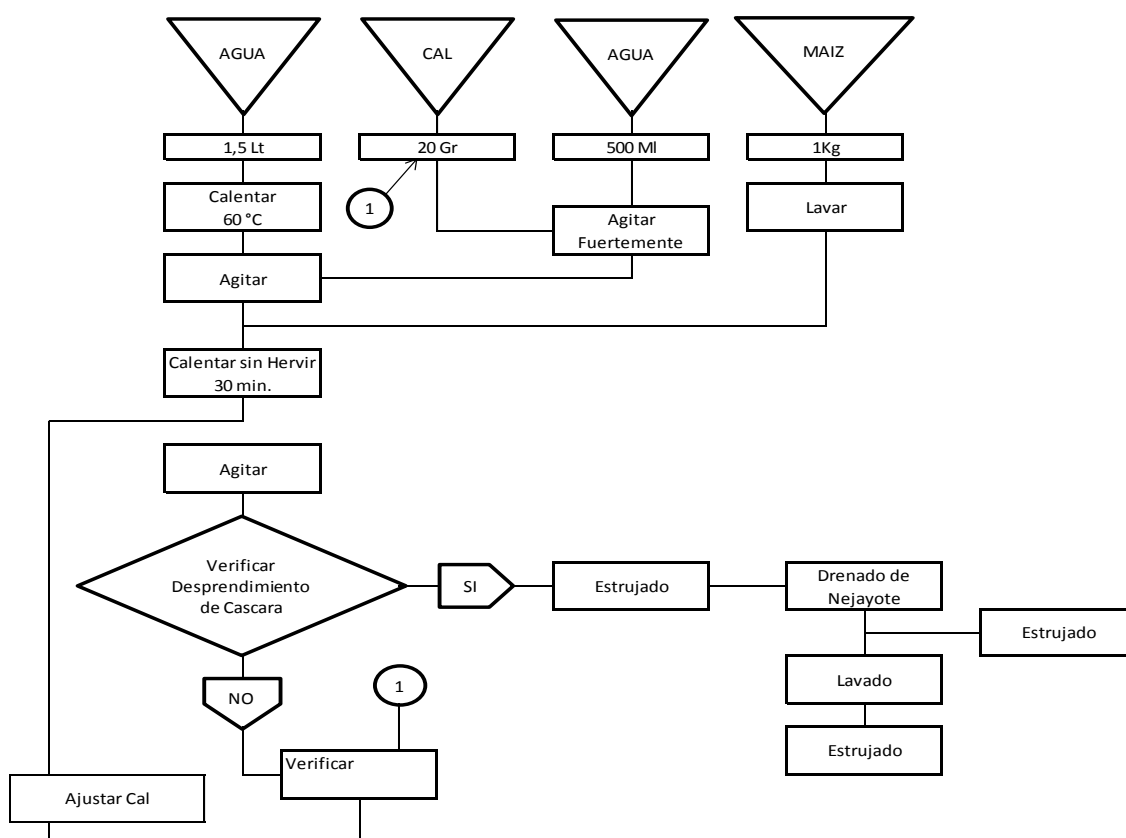
Fuente: Augusto Tosi

**Ilustración 46 Diagrama de Flujo Proceso de Nixtamalización
Convencional Ecuatoriano**



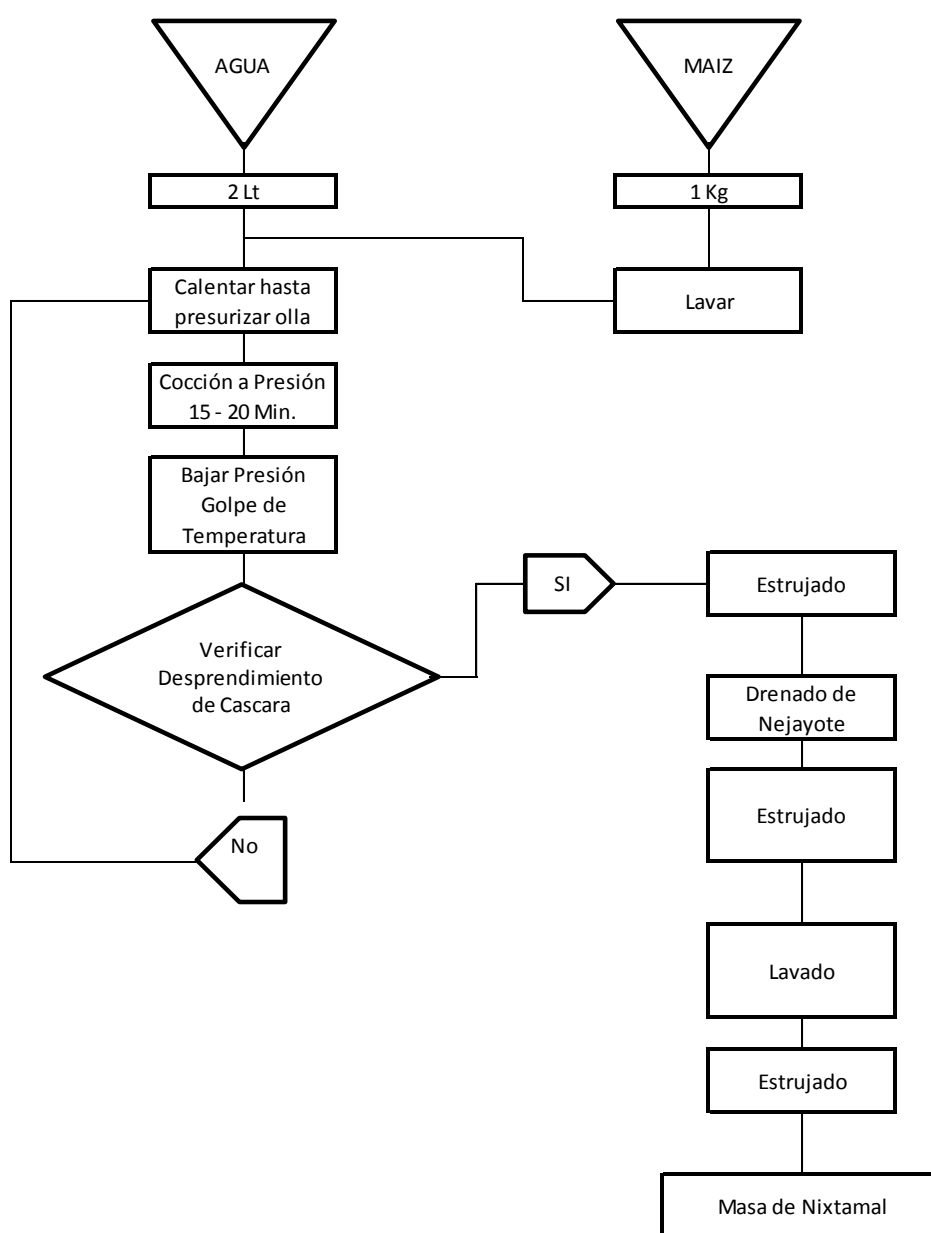
Fuente: Augusto Tosi

**Ilustración 47 Diagrama de Flujo Proceso de Nixtamalización No
Convencional Sin Periodos de Reposo y Cocción Rápida**



Fuente: Augusto Tosi

Ilustración 48 Diagrama de Flujo Proceso de Nixtamalización No Convencional a Presión



Fuente: Augusto Tosi



PASO 5 Verificación in situ del diagrama de flujo

Adquisición de Materia Prima e Indumentaria

Lo primero que se realizó para la elaboración de los diferentes procesos de nixtamalización fue la adquisición de materia prima e indumentaria necesaria, contando con proveedores de acuerdo a la necesidad del proceso.

- Agua → Etapa Cuenca
- Oxido de Calcio (Cal) → Prodentec
- Oxido de Potasio (Ceniza de Carbón) → Mercado El Arenal
- Variedades de Maíz → Mercado El Arenal, Mercado 3 de Noviembre, INIAP, Agroquímica, TIng. Pedro Córdova.
- Indumentaria → Equindec, Sukasa, Coral Rio, Mercado Rotari, Mercado El Arenal
- Ingredientes Varios → Mercado El Arenal, Supermaxi

Para cumplir con el proceso de adquisición óptima se revisó que la materia prima y la indumentaria utilizada sea de buena calidad, cumpliendo fechas, maduración y/o producción máximas con 5 días de anterioridad y con fechas de caducidad que sean máximo entre uno y tres meses posteriores a la compra de este producto.

Limpieza y Almacenamiento

Las variedades de maíz utilizadas para esta monografía fueron seleccionadas y limpiadas de agentes físicos, extraños y almacenados en su estado de compra en un lugar seco, ventilado y reducidos de luz, los productos perecibles fueron almacenados en refrigeración y los



productos químicos (Cal y Ceniza) fueron almacenados en envases herméticos en un lugar separado de los alimentos hasta su uso.

Estas variedades de maíz fueron lavadas con agua y jabón biodegradable, el momento de su uso.

Conversión de Óxidos a Hidróxidos

Los óxidos utilizados, calcio (cal) y potasio (ceniza) se consiguen en el mercado en estado sólido, por lo que para ser utilizados se los hidrató convirtiéndolos en hidróxidos. Este proceso fue realizado en recipiente de cristal utilizando un batidor eléctrico de mano (túrmix).

Pre cocción del Maíz y Proceso de Pelado (Nixtamalización)

En una olla de barro a fuego moderado se colocó 2 litros agua por cada 1 kg de maíz y se calentó hasta conseguir 60°C de temperatura, momento en el que se incorporó 20gr de hidróxido preparado y el maíz previamente seleccionado y lavado, dejando que se cumpla el proceso de pre cocción mientras actuaba el compuesto de hidróxido para iniciar el desprendimiento del pericarpio o cascara de los granos. Luego de este proceso de pre cocción que duró más o menos 45 minutos se retiró del fuego y se dejó por 12 horas en reposo hasta completar el proceso.

Una vez desprendido el pericarpio de los granos, fue drenado el nejayote (liquido semigelatinoso resultante del proceso) y lavado los granos retirando exceso de residuos de hidróxido de calcio.

Molido o Estrujado, Formación de Masa, Secado, Cocción Completa

Los granos resultantes del proceso de pelado (nixtamalización) son procesados de acuerdo a la necesidad de producción:



Para la obtención de productos panificados o como complemento de preparaciones, se trituró en un molino de granos con agua limpia, formando una masa homogénea.

Para la obtención de harina nixtamalizada, los granos secos fueron molidos sin añadir ningún tipo de líquido.

Los granos pueden ser también terminados su cocción lentamente hasta que se abra obteniendo el grano cocido o mote.

PASO 6 Enumeración de todos los riesgos posibles.

PASO 7 Determinación de los PCC

PASO 8 Establecimiento de los Límites Críticos para cada PCC

PASO 9 Establecimiento de un Sistema de Vigilancia para cada PCC

PASO 10 Establecimiento de medidas rectificadoras para las posibles Desviaciones

Pasos 6, 7, 8, 9 10 serán descritos mas adelante en el cuadro HACCP en donde se explica cada uno de estas etapas.

Tabla 22 Modelo de Ficha HACCP

ANÁLISIS HACCP DE NIXTAMALIZACIÓN							
FASE	PELIGRO		MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA	MEDIDA RECTIFICADORA
	Tipo	Descripción					
	Físico						
	Químico						
	Biológico						

PASO 11 Establecimiento de Procedimientos de Verificación

Se procederá a mantener un control mensual completo de todo el proceso una vez al mes, manteniendo un control de estado de los equipo y del espacio de



procesamiento cada quince días, este control será efectuado por el gerente de la planta de procesamiento como responsable del Plan HACCP.

Además para controles de calidad superior, semestralmente se efectuará una auditoria de control con una empresa verificadora de seguridad alimentaria e industrial tal como es SGS Ecuador; y tambien se realizarán los controles anuales regulares establecidos por el departamento de higiene y control de la Municipalidad de Cuenca y el Ministerio de Salud Publica del Ecuador.

Control de Procesamiento y Planta: Control diario por parte de verificadores del Plan HACCP establecido.

Inspección de Verificación Diaria: Control del trabajo realizado por los verificadores del Plan HACCP por parte del gerente o jefe inmediato.

Auditoría Interna: Cada 15 días se realizará un control de calidad de las instalaciones y mensualmente el gerente o responsable del Plan HACCP hará un control detallado de todo lo relacionado con el proceso.

Auditoría Externa Privada: Para asegurar la calidad de producción y de las instalaciones, semestralmente se contará con una empresa privada de control y certificación de higiene alimentaria tal como es el caso de SGS Ecuador.

Auditoría Externa Reglamentaria: La planta y todos sus procesos estarán disponibles permanentemente durante todo el año para ser sometidos a controles de higiene establecida por el departamento de higiene y control de la Municipalidad de Cuenca y el Ministerio de Salud Publica del Ecuador.



PASO 12 Establecimiento de un Sistema de Registro y Documentación.

Tabla 23 Ficha de Registro de Recepción de Producto

FICHA DE RECEPCION DE PRODUCTO	
CODIGO PROVEEDOR:	PROVEEDOR:
FECHA:	LOTE:
PESO INICIAL:	PESO FINAL:
DESCRIPCION DEL PRODUCTO:	
FIRMA DE ENTREGA	FIRMA DE RECEPCION
PRODUCTO RECHAZADO	
RAZON DE RECHAZO DE PRODUCTO:	
DESCRIPCION DE PRODUCTO RECHAZADO (PESO, ENVASE, ESTADO, F.CADUCIDAD):	

Fuente: Augusto Tosi



Tabla 24 Ficha de Registro de Producción

FICHA DE PRODUCCION	
FECHA:	LOTE:
CODIGOS DE MATERIA PRIMA:	
PROCESOS, DESCRIPCION, OBSERVACIONES:	
PESO INICIAL:	PESO FINAL:
DESTINO DEL PRODUCTO	
FIRMA DE ENTREGA	FIRMA DE RECEPCION
PRODUCTO DEFECTUOSO	
RAZON DE CALIFICACION:	
DESCRIPCION DE PRODUCTO DEFECTUOSO (PESO, ENVASE, ESTADO, F.CADUCIDAD):	
DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO DEFECTUOSO	

Fuente: Augusto Tosi



Tabla 25 Ficha de Registro de Producto Terminado

FICHA DE PRODUCTO TERMINADO	
FECHA:	LOTE:
PESO INICIAL:	PESO FINAL:
DESCRIPCION DEL PRODUCTO:	
DESTINO DEL PRODUCTO:	
FIRMA DE ENTREGA	FIRMA DE RECEPCION

Fuente: Augusto Tosi



HACCP PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



ANÁLISIS HACCP DE NIXTAMALIZACIÓN							
COMPRA Y RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA							
FASE	PELIGRO		MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA	MEDIDA RECTIFICADORA
	Tipo	Descripción					
APROVISIONAMIENTO DE AGUA	Físico	Presencia de materia extraña, residuos ferrosos y polvo	Utilización de agua purificada, colocación de filtros en los puntos de dispensación, examen de laboratorio trimestral y prueba de cloro	SI	Tuberías y filtros en buen estado	Verificación visual	Revisión y cambio de conductos
	Químico	Presencia de altos contenidos en cloro o productos para purificación			Cloro Máximo 2mg/lt	Examen de laboratorio trimestral, prueba de cloro diaria	Proceso de hervido previo, y en refrigeración reposo para eliminación de exceso de cloro
	Biológico	Presencia de residuos orgánicos				Examen de laboratorio trimestral	
COMPRA HIDRÓXIDO DE CALCIO y/o HIDRÓXIDO DE POTASIO	Físico	Presencia de residuos de materias extrañas, piedra, palos, residuos plásticos	Compra en proveedores certificados de hidróxidos en polvo, revisión y tamizado completo del producto	SI	Envase cerrado, color característico	Verificación Visual al momento de adquirir	Cambio de Proveedor Desechar Material No Conforme
	Químico	Mezcla con otros componentes			Olor y Color Característico	Análisis de olor y color característico al momento de adquirir	
	Biológico	Alteración en Producto			Color Característico		
COMPRA DE MAÍZ	Físico	Presencia de materias extrañas, piedras, polvo, residuos de choclo, otros granos	Acuerdos con el proveedor de entrega de materia prima en perfectas condiciones, sin químicos, preservantes, o alteración alguna. Inspección en el momento de la recepción	SI	Empaques y producto en buen estado	Inspección Visual al momento de compra, preferible proveedor calificado como agroecológico	Los elementos patógenos se eliminarán al momento del proceso, y los físicos al momento de lavado y selección de granos
	Químico	Presencia de químicos, o residuos de productos para limpieza de los granos			Cultivado con productos orgánicos, no químicos ni pesticidas		
	Biológico	Presencia de insectos o residuos de insectos, mohos levaduras y vegetales deteriorados			Producto en estado adecuado y sin afecciones en su exterior		

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



ANÁLISIS HACCP DE NIXTAMALIZACIÓN							
PROCESO DE NIXTAMALIZACIÓN							
FASE	PELIGRO		MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA	MEDIDA RECTIFICADORA
	Tipo	Descripción					
HIDRATACION DE HIDROXIDO DE CALCIO y/o HIDROXIDO DE POTASIO	Físico	N/A	Mezcla de Hidroxido con agua por separado	SI	N/A	N/A	N/A
	Químico	Reaccion del hidroxido en polvo al hidratarse			consistencia liquida	Verificacion de viscosidad al mezclar	Aumentar cantidad de liquido no mayor al 10%
	Biológico	N/A			N/A	N/A	N/A
REACCION DE MAIZ A LOS PRODUCTOS ALCALINOS	Físico	N/A	Medicion de cantidad de alcalinos en el agua	NO	N/A	N/A	N/A
	Químico	afeccion de residuos de hidroxidos			No mayor a 20gr ni menos a 10gr en total	verificacion por medio del pesado y reaccion al desprendimiento de la cascara del grano	En caso de no existir desprendimiento de pericarpio aumentar hidroxido dentro de los limites, si existe exceso de hidroxido en el drenado, lavadoa y molido del grano se eliminara el hidroxido.
	Biológico	N/A			N/A	N/A	N/A

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



ANÁLISIS HACCP DE NIXTAMALIZACIÓN							
LAVADO DEL GRANO Y DREANADO DEL NEJAYOTE							
FASE	PELIGRO		MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LÍMITES CRÍTICOS	PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA	MEDIDA RECTIFICADORA
	Tipo	Descripción					
APROVISIONAMIENTO DE AGUA PURA	Físico	Presencia de materia extraña, residuos ferrosos y polvo	Utilización de agua purificada, colocación de filtros en los puntos de dispensación, examen de laboratorio trimestral y prueba de cloro	SI	Tuberías y filtros en buen estado	Verificación visual	Revisión y cambio de conductos
	Químico	Presencia de altos contenidos en cloro o productos para purificación				Examen de laboratorio trimestral, prueba de cloro diaria	Proceso de hervido previo, y en refrigeración reposo para eliminación de exceso de cloro
	Biológico	Presencia de residuos orgánicos			Examen de laboratorio trimestral		
LIMPIEZA DE RESIDUOS MAÍZ POST-NIXTAMALIZACIÓN	Físico	Presencia de Residuos de Pericarpio	Lavado del grano 2 a 3 veces	NO	Eliminación del pericarpio residuos de hidroxidos al 95%	Verificación visual, viendo que el agua salga transparente y sin residuos	Lavar una vez más
	Químico	Presencia de Residuos de Hidroxidos					
	Biológico	N/A			N/A	N/A	
ALMACENAMIENTO DE NIXTAMAL	Físico	Objetos cortopunzantes que dañen el empaque	Retirado de objetos cercanos	NO	N/A	Verificación visual	Retirado de objetos cortopunzantes cercanos
	Químico	Contaminación de Agentes de higienización de superficies	Aplicación de agentes biodegradables	SI	N/A	estudio de etiquetas	Cambio de producto Buenas Prácticas de Manufactura
	Biológico	Bacterias de las superficies	higienización con agua a más de 80°C	SI	N/A	control bacteriológico	higienización Completa

Capítulo IV



PROPUESTA GASTRONÓMICA



Fichas de Receta de Maíz Nixtamalizado

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Masa de Maíz Nixtamalizado		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Hidróxido de Calcio	Masa de maíz nixtamalizado de consistencia uniforme,	mezclar el 20% del agua con el óxido de calcio (cal)

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	10,6

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Kcal /Preparación
Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	74	276,69
Porción:		74 Gramos		276,686	Kcal	276,69

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Masa de Maíz Nixtamalizado **Fecha:** 03/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
1000	Zea Maíz	Gramos	1000	100%	\$ 4,00	\$ 4,00
2000	Agua	Mililitros	2000	100%	\$ 1,30	\$ 1,30
10	Oxido de Calcio	Gramos	10	100%	\$ 0,03	\$ 0,03

CANT. PRODUCIDA: 1480 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,27
CANTIDAD PORCIONES: 20 de 74 Gramos.

TECNICAS	FOTO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el 80 % del agua en una olla (preferible de barro cocido) 2. Colocar a fuego moderado hasta alcanzar 60°C 3. Colocar el hidróxido de calcio y remover 4. Colocar el maíz y remover 5. Cocer 60 minutos a 82°C 6. Retirar del fuego y reposar por 12 horas 7. Drenar el nejayote (agua gelatinosa residual) 8. Lavar el maíz retirando exceso de hidróxido de calcio 9. Moler con goteo de agua 	



Propuesta Gastronómica Mesoamericana

El nixtamal es la base diaria de la alimentación mesoamericana, teniendo como prueba de ello elaboraciones gastronómicas saludables, y creativas, para lo cual se realiza una propuesta gastronómica de las elaboraciones mas representativas:

Atole de Maracuyá

Tamal Rojo Mexicano

Pozole Mexicano

Empanadas Mexicanas

Bocoles Poblanos

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Atole de Maracuyá		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Masa de Maíz Nixtamalizada	Una bebida amarilla espesa y refrescante	

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Masa Maíz Nixtamalizada	9,40	4,30	74,40	10,6
Maracuyá	2,38	0,40	9,54	86,2
Bicarbonato	0,00	0,00	0,00	0
Azúcar Blanca	0,00	0,00	99,80	0,2
Agua	0,00	0,00	0,00	100
Canela en Rama	3,89	3,19	25,55	9,55

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Masa Maíz Nixtamalizada	38	39	298	374	100	373,90
Maracuyá	10	4	38	51	290	148,71
Bicarbonato	0	0	0	0	4	0,00
Azúcar Blanca	0	0	399	399	20	79,84
Agua	0	0	0	0	1000	0,00
Canela en Rama	16	29	102	146	3	4,39
Porción:				55 Gramos	23,55	Kcal
						606,85

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Atole de Maracuyá **Fecha:** 12/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
100	Masa Maíz Nixtamalizada	Gramos	100	100%	\$ 0,36	\$ 0,36
650	Maracuyá	Gramos	290	45%	\$ 1,10	\$ 1,66
4	Bicarbonato	Gramos	4	100%	\$ 0,13	\$ 0,13
20	Azúcar Blanca	Gramos	20	100%	\$ 0,02	\$ 0,02
1000	Agua	Mililitros	1000	100%	\$ 0,65	\$ 0,65
3	Canela en Rama	Gramos	3	100%	\$ 0,09	\$ 0,09

CANT. PRODUCIDA: 825 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,16
CANTIDAD PORCIONES: 15 de 55 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Licuar el maracuya en agua	
2. Cernir el maracuya	
3. Poner en fuego y hervir el maracuya	
4. Colocar la masa de maiz en el maracuya	
5. Agregar Canela	
6. Agregar el Bicarbonato y el Azucar	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Tamal Rojo Mexicano		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Cebolla picada en brunoise Chile picado en brunoise	Tamales esponjosos de maiz rellenos de pasta roja de chile y carne	Se consumen con atole

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Masa Maíz Nixtamalizada	9,40	4,30	74,40	10,6
Caldo de Carne	17,30	4,00	16,10	62,6
Manteca de Chancho	0,00	99,00	0,00	1
Polvo de Hornear	0,10	0,40	46,90	6,2
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Hojas de Choclo	0,00	0,00	0,00	0
Tomate Riñón	0,88	3,50	0,21	94
Culantro	3,30	0,70	8,00	86
Manteca de Chancho	0,00	99,00	0,00	1
Cebolla Perla	1,19	0,25	5,30	91,5
Chile	10,87	13,28	29,68	10,75
Carne de Cerdo	22,30	7,60	1,00	70,1

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Masa Maíz Nixtamalizada	38	39	298	374	1000	3739,00
Caldo de Carne	69	36	64	170	500	848,00
Manteca de Chancho	0	891	0	891	400	3564,00
Polvo de Hornear	0	4	188	192	8	15,33
Sal	0	0	0	0	25	0,00
Hojas de Choclo	0	0	0	0	30	0,00
Tomate Riñón	4	32	1	36	750	268,95
Culantro	13	6	32	52	125	64,38
Manteca de Chancho	0	891	0	891	20	178,20
Cebolla Perla	5	2	21	28	30	8,46
Chile	43	120	119	282	75	211,28
Carne de Cerdo	89	68	4	162	300	484,80
Porción:	109 Gramos			313,42	Kcal	9382,39

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Tamal Rojo Mexicano **Fecha:** 21/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
1000	Masa Maiz Nixtamalizada	Gramos	1000	100%	\$ 3,60	\$ 3,60
500	Caldo de Carne	Mililitros	500	100%	\$ 1,25	\$ 1,25
400	Manteca de Chanco	Gramos	400	100%	\$ 2,40	\$ 2,40
8	Polvo de Hornear	Gramos	8	100%	\$ 0,51	\$ 0,51
25	Sal	Gramos	25	100%	\$ 0,01	\$ 0,01
30	Hojas de Choclo	Gramos	30	100%	\$ 0,36	\$ 0,36
750	Tomate Riñón	Gramos	750	100%	\$ 0,83	\$ 0,83
125	Culantro	Gramos	125	100%	\$ 2,25	\$ 2,25
20	Manteca de Chanco	Gramos	20	100%	\$ 0,12	\$ 0,12
40	Cebolla Perla	Gramos	30	75%	\$ 0,04	\$ 0,29
75	Chile	Gramos	75	100%	\$ 0,26	\$ 0,26
300	Carne de Cerdo	Gramos	300	100%	\$ 1,35	\$ 1,35

CANT. PRODUCIDA: 3270 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,43
CANTIDAD PORCIONES: 30 de 109 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Mezclar la Masa de Maíz Nixtamalizado con el caldo de carne la manteca, el polvo de hornear y 15gr de sal haciendo una masa consistente	
2. Hervir los tomates hasta que estén suaves	
3. En la licuadora poner los tomates suaves, el culantro, 10gr de sal y procesar	
4. En un sartén se fríe la cebolla picada finamente y el chile picado, con la manteca	
5. Se agrega al sartén el tomate procesado	
6. Se agrega la carne desmechada o cortada en cubos pequeños y se revuelve	
7. En una hoja de Choclo se pone una cucharada de masa de tamal	
8. Se coloca el relleno rojo en la masa	
9. Se envuelve en la hoja y se coloca en una tamalera	
10. Cocer a vapor por 45 minutos	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Pozole Mexicano		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Masa de Maíz Nixtamalizado	Sopa espesa parecida al mote pata, de origen mexicano	se puede servir con lechuga, col, cebolla, chile, tortillas, rábanos

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Agua	0,00	0,00	0,00	100
Carne de Cerdo	22,30	7,60	1,00	70,1
Oreja de Cerdo	23,97	15,13	0,58	61,25
Pata de Cerdo Troceada	20,20	22,00	0,00	57
Maíz Blanco Nixtamalizado	8,57	3,80	64,66	13,8
Ajo	4,30	0,23	24,30	70
Cebolla Perla	1,19	0,25	5,30	91,5
Tomate Riñón	0,88	3,50	0,21	94
Pimienta	4,75	3,03	51,16	12,46
Clavo de Olor	5,98	20,07	61,21	6,9
Mejorana	7,72	6,55	45,40	7,64
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación	
Agua	0	0	0	0	5000	0,00	
Carne de Cerdo	89	68	4	162	2000	3232,00	
Oreja de Cerdo	96	136	2	234	1000	2343,80	
Pata de Cerdo Troceada	81	198	0	279	500	1394,00	
Maíz Blanco Nixtamalizado	34	34	259	327	1000	3271,20	
Ajo	17	2	97	116	32	37,27	
Cebolla Perla	5	2	21	28	50	14,11	
Tomate Riñón	4	32	1	36	750	268,95	
Pimienta	19	27	205	251	10	25,09	
Clavo de Olor	24	181	245	449	20	89,88	
Mejorana	31	59	182	271	30	81,42	
Sal	0	0	0	0	15	0,00	
Porción: 350 Gramos						361,80 Kcal	10757,72

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Pozole Mexicano					Fecha: 22/08/2012	
CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
5000	Agua	Mililitros	5000	100%	\$ 3,25	\$ 3,25
2000	Carne de Cerdo	Gramos	2000	100%	\$ 9,00	\$ 9,00
1000	Oreja de Cerdo	Gramos	1000	100%	\$ 8,00	\$ 8,00
500	Pata de Cerdo Troceada	Gramos	500	100%	\$ 5,00	\$ 5,00
1000	Maíz Blanco Nixtamalizado	Gramos	1000	100%	\$ 3,80	\$ 3,80
32	Ajo	Gramos	32	100%	\$ 0,22	\$ 0,22
50	Cebolla Perla	Gramos	50	100%	\$ 0,06	\$ 0,06
750	Tomate Riñón	Gramos	750	100%	\$ 0,83	\$ 0,83
10	Pimienta	Gramos	10	100%	\$ 1,00	\$ 1,00
20	Clavo de Olor	Gramos	20	100%	\$ 0,24	\$ 0,24
30	Mejorana	Gramos	30	100%	\$ 0,48	\$ 0,48
15	Sal	Gramos	15	100%	\$ 0,01	\$ 0,01
CANT. PRODUCIDA: 7000 Gramos.				COSTO POR PORCION: \$ 1,43		
CANTIDAD PORCIONES: 20 de 350 Gramos.						
TECNICAS				FOTO		
1. Poner el agua en una olla junto con 4 dientes de ajo triturados, la cebolla y hervir.						
2. En el agua hirviendo poner el maíz blanco y cocer hasta que se abran los granos						
3. Una vez los granos abiertos colocar las orejas, la carne, y la pata de cerdo y dejar hervir hasta que estén cocinadas						
4. Colocar la sal y mezclar.						
5. En licuadora poner el tomate crudo, 4 dientes de ajo, la pimienta y clavo de olor y la mejorana con un poco de caldo						
6. Agregar lo licuado al caldo de la sopa						
7. A partir del hervor dejarlo por 20 minutos						

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Empanada Mexicana		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Pasta de Chile	Empanadas de maíz en forma de media luna rellenas de pasta de chile	Puede rellenarse con tamarindo y chile o pollo con mole

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Chile	10,87	13,28	29,68	10,75
Ajo	4,30	0,23	24,30	70
Agua	0,00	0,00	0,00	100
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Azúcar Blanca	0,00	0,00	99,80	0,2
Aceite de Maíz	0,00	99,90	0,00	0,1
Tomate Riñón	0,88	3,50	0,21	94
Culantro	3,30	0,70	8,00	86
Manteca de Chanco	0,00	99,00	0,00	1
Cebolla Perla	1,19	0,25	5,30	91,5
Chile	10,87	13,28	29,68	10,75
Carne de Cerdo	22,30	7,60	1,00	70,1

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	550	2056,45
Chile	43	120	119	282	60	169,02
Ajo	17	2	97	116	5	5,82
Agua	0	0	0	0	20	0,00
Sal	0	0	0	0	7	0,00
Azúcar Blanca	0	0	399	399	5	19,96
Aceite de Maíz	0	899	0	899	500	4495,50
Tomate Riñón	4	32	1	36	750	268,95
Culantro	13	6	32	52	125	64,38
Manteca de Chanco	0	891	0	891	20	178,20
Cebolla Perla	5	2	21	28	30	8,46
Chile	43	120	119	282	75	211,28
Carne de Cerdo	89	68	4	162	300	484,80
Porción:	80 Gramos			260,33	Kcal	7962,82

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Empanada Mexicana **Fecha:** 27/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
550	Harina Maíz Nixtamalizado	Gramos	550	100%	\$ 3,08	\$ 3,08
60	Chile	Gramos	60	100%	\$ 0,21	\$ 0,21
5	Ajo	Gramos	5	100%	\$ 0,03	\$ 0,03
20	Agua	Mililitros	20	100%	\$ 0,01	\$ 0,01
7	Sal	Gramos	7	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
5	Azúcar Blanca	Gramos	5	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
500	Aceite de Maíz	Mililitros	500	100%	\$ 1,70	\$ 1,70
750	Tomate Riñón	Gramos	750	100%	\$ 0,83	\$ 0,83
125	Culantro	Gramos	125	100%	\$ 2,25	\$ 2,25
20	Manteca de Chancho	Gramos	20	100%	\$ 0,12	\$ 0,12
40	Cebolla Perla	Gramos	30	75%	\$ 0,04	\$ 0,29
75	Chile	Gramos	75	100%	\$ 0,26	\$ 0,26
300	Carne de Cerdo	Gramos	300	100%	\$ 1,35	\$ 1,35

CANT. PRODUCIDA: 1600 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,49
CANTIDAD PORCIONES: 20 de 80 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Moler el chile desvenado con el diente de ajo y 20 ml de agua haciendo una pasta	
2. Poner en un bowl, harina de maíz, 450 gr de Pasta de Chile, Sal, y azúcar	
3. Amasar formando una masa esponjosa	
4. Hervir los tomates hasta que estén suaves	
5. En la licuadora poner los tomates suaves, el culantro, 10gr de sal y procesar	
6. En un sartén se frie la cebolla picada finamente y el chile picado, con la manteca	
7. Se agrega al sartén el tomate procesado	
8. Se agrega la carne desmechada o cortada en cubos pequeños y se revuelve	
9. Hacer Bolas pequeñas de masa	
10. Colocar las bolas de masa entre papel plástico en la prensa y hacer tortillas planas	
11. Retirar la una capa de papel plástico y colocar el relleno de carne en chile	
12. Doblar con el papel plástico haciendo una media luna	
13. Presionar con los dedos los filos pegando la masa	
14. Freír en aceite hirviendo	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Bocoles Poblanos		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Queso Rallado Chile Triturado	Tortillas Gordas (Gorditas Mexicanas) rellenas como sanduche de pasta de queso y chile	Se deben consumir en seguida que se las hace

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Masa Maíz Nixtamalizada	9,40	4,30	74,40	10,6
Manteca de Chancho	0,00	99,00	0,00	1
Queso Fresco	16,82	23,82	2,87	51,42
Manteca Cerdo Negra	0,00	99,00	0,00	1
Chile	10,87	13,28	29,68	10,75
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Masa Maíz Nixtamalizada	38	39	298	374	500	1869,50
Manteca de Chancho	0	891	0	891	150	1336,50
Queso Fresco	67	214	11	293	100	293,10
Manteca Cerdo Negra	0	891	0	891	15	133,65
Chile	43	120	119	282	90	253,53
Sal	0	0	0	0	8	0,00
Porción:		97 Gramos		436,812	Kcal	3886,28

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Bocolos Poblanos **Fecha:** 22/09/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
500	Masa Maíz Nixtamalizada	Gramos	500	100%	\$ 1,80	\$ 1,80
150	Manteca de Chancho	Gramos	150	100%	\$ 0,90	\$ 0,90
100	Queso Fresco	Gramos	100	100%	\$ 0,46	\$ 0,46
15	Manteca Cerdo Negra	Gramos	15	100%	\$ 0,04	\$ 0,04
90	Chile	Gramos	90	100%	\$ 0,32	\$ 0,32
8	Sal	Gramos	8	100%	\$ 0,00	\$ 0,00

CANT. PRODUCIDA: 776 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,44
CANTIDAD PORCIONES: 8 de 97 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Triturar los chiles	
2. Mezclar los chiles triturados con el queso y la manteca negra	
3. Mezclar la masa de maiz con la manteca de cerdo, la sal.	
4. Hacer tortillas pequeñas	
5. Colocar en el interior de las torillas la masa de queso y chile	
6. Cocer en comal a fuego suave	



Propuesta Gastronómica Ecuatoriana

La gastronomía ecuatoriana tradicional, descendía de nuestras culturas prehispánicas mantienen una identidad representativa en cada uno de los habitantes, siendo así que para esta monografía se ha realizado una propuesta gastronómica en base a maíz pelado, pensando en recuperar sabores propios de las festividades de nuestra tierra:

Caldo de Patas
Mote Pillo y Mote Sucio
Tortillas de Maíz
Pan de Maíz
Chicha de Maíz (Jora)

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Caldo de Patas		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Maiz Nixtamalizado Cocido	Caldo de Carne de Res y Mote	Servir con Aguacate Tomate Ríñon y Cebolla Curtida

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Pata de Res Troceada	8,30	1,50	0,50	39,5
Cebolla Perla	1,19	0,25	5,30	91,5
Perejil	4,43	0,36	7,40	83,6
Culantro	3,30	0,70	8,00	86
Aceite de Maíz	0,00	99,90	0,00	0,1
Yuca	1,23	0,42	34,05	64,45
Leche	2,93	3,14	4,62	88,13
Maíz Blanco Nixtamalizado	8,57	3,80	64,66	13,8
Manteca de Color	0,00	99,00	0,00	1
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Pimienta	4,75	3,03	51,16	12,46
Arroz	6,67	0,90	81,60	9,4
Orégano	11,00	10,25	21,63	7,15

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Pata de Res Troceada	33	14	2	49	450	219,15
Cebolla Perla	5	2	21	28	200	56,42
Perejil	18	3	30	51	10	5,06
Culantro	13	6	32	52	10	5,15
Aceite de Maíz	0	899	0	899	45	404,60
Yuca	5	4	136	145	150	217,35
Leche	12	28	18	58	500	292,15
Maíz Blanco Nixtamalizado	34	34	259	327	500	1635,60
Manteca de Color	0	891	0	891	8	71,28
Sal	0	0	0	0	6	0,00
Pimienta	19	27	205	251	3	7,53
Arroz	27	8	326	361	125	451,48
Orégano	44	92	87	223	17	37,87
Porción:	337 Gramos			567,27	Kcal	3403,63

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Caldo de Patas **Fecha:** 14/10/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
450	Pata de Res Troceada	Gramos	450	100%	\$ 3,42	\$ 3,42
250	Cebolla Perla	Gramos	200	80%	\$ 0,24	\$ 0,44
15	Perejil	Gramos	10	67%	\$ 0,18	\$ 0,51
15	Culantro	Gramos	10	67%	\$ 0,18	\$ 0,51
45	Aceite de Maíz	Mililitros	45	100%	\$ 0,15	\$ 0,15
200	Yuca	Gramos	150	75%	\$ 0,42	\$ 0,67
500	Leche	Mililitros	500	100%	\$ 0,33	\$ 0,33
500	Maíz Blanco Nixtamalizado	Gramos	500	100%	\$ 1,90	\$ 1,90
8	Manteca de Color	Gramos	8	100%	\$ 0,03	\$ 0,03
6	Sal	Gramos	6	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
3	Pimienta	Gramos	3	100%	\$ 0,30	\$ 0,30
125	Arroz	Gramos	125	100%	\$ 0,14	\$ 0,14
17	Orégano	Gramos	17	100%	\$ 0,09	\$ 0,09

CANT. PRODUCIDA: 2024 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 1,23
CANTIDAD PORCIONES: 6 de 337,33 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Cocinar la pata en olla de presión con 75Gr de cebolla y el perejil	
2. En una olla hacer un refrito de 125 cebolla picada, culantro, manteca de color, y sal	
3. Agregar al refrito la leche, el orégano el caldo cernido, el arroz y la yuca	
4. Picar la pata en pedazos pequeños	
5. Colocar la Pata en el liquido	
6. Cocinar por 1 hora 30 minutos	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Mote Pillo y Mote Sucio		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Huevo Batido con Sal, Queso y Leche	Mote con huevo y mote con chicharron	

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Maíz Blanco Nixtamalizado	8,57	3,80	64,66	13,8
Queso Fresco	16,82	23,82	2,87	51,42
Huevo	11,30	9,80	2,70	75,3
Manteca de Color	0,00	99,00	0,00	1
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Leche	2,93	3,14	4,62	88,13
Manteca Cerdo Negra	0,00	99,00	0,00	1
Chicharrón	20,80	56,10	16,80	2,9
Cebollín	1,12	0,18	6,55	89,83

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Maíz Blanco Nixtamalizado	34	34	259	327	250	817,80
Queso Fresco	67	214	11	293	20	58,62
Huevo	45	88	11	144	60	86,52
Manteca de Color	0	891	0	891	10	89,10
Sal	0	0	0	0	5	0,00
Leche	12	28	18	58	20	11,69
Manteca Cerdo Negra	0	891	0	891	45	400,95
Chicharrón	83	505	67	655	50	327,65
Cebollín	4	2	26	32	20	6,45
Porción: 141 Gramos						529,64 Kcal
						1798,78

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIETADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Mote Pillo y Mote Sucio						Fecha: 21/08/2012
CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
250	Maíz Blanco Nixtamalizado	Gramos	250	100%	\$ 0,95	\$ 0,95
20	Queso Fresco	Gramos	20	100%	\$ 0,09	\$ 0,09
75	Huevo	Gramos	60	80%	\$ 0,16	\$ 0,36
10	Manteca de Color	Gramos	10	100%	\$ 0,03	\$ 0,03
10	Sal	Gramos	5	50%	\$ 0,00	\$ 0,50
20	Leche	Mililitros	20	100%	\$ 0,01	\$ 0,01
45	Manteca Cerdo Negra	Gramos	45	100%	\$ 0,13	\$ 0,13
50	Chicharrón	Gramos	50	100%	\$ 0,21	\$ 0,21
20	Cebollín	Gramos	20	100%	\$ 0,32	\$ 0,32
CANT. PRODUCIDA: 424 Gramos.		COSTO POR PORCION: \$ 0,64				
CANTIDAD PORCIONES: 3 de 141 Gramos.						
TECNICAS				FOTO		
1. Cocer el maíz hasta que este abierto el grano						
2. Colocar en una sartén 125gr de maíz con aceite de color						
3. Batir el huevo con 5gr de sal, el queso fresco y la leche						
4. Colocar el huevo batido en el sartén con el maíz						
5. Freír el maíz con el huevo						
6. Colocar en otro sartén 125gr de maíz en grano con la manteca de cerdo negra						
7. Colocar el chicharrón y el cebollín y freír removiendo						
8. Colocar 5gr de sal y servir						

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Tortillas de Maíz		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Masa de Mías Nixtamalizada	Tortillas gruesas de maíz esponjosas	Se pueden consumir con café y deben ser consumidas el momento de preparadas

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Masa Maíz Nixtamalizada	9,40	4,30	74,40	10,6
Huevo	11,30	9,80	2,70	75,3
Manteca de Chancho	0,00	99,00	0,00	1
Polvo de Hornear	0,10	0,40	46,90	6,2
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación	
Masa Maíz Nixtamalizada	38	39	298	374	250	934,75	
Huevo	45	88	11	144	60	86,52	
Manteca de Chancho	0	891	0	891	30	267,30	
Polvo de Hornear	0	4	188	192	13	24,91	
Sal	0	0	0	0	4	0,00	
Porción:				45 Gramos	165,56	Kcal	1313,48

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Tortillas de Maíz **Fecha:** 22/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
200	Masa Maíz Nixtamalizada	Gramos	250	125%	\$ 0,90	\$ 0,65
70	Huevo	Gramos	60	86%	\$ 0,16	\$ 0,30
30	Manteca de Chancho	Gramos	30	100%	\$ 0,18	\$ 0,18
13	Polvo de Hornear	Gramos	13	100%	\$ 0,83	\$ 0,83
4	Sal	Gramos	4	100%	\$ 0,00	\$ 0,00

CANT. PRODUCIDA: 720 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,13
CANTIDAD PORCIONES: 16 de 45 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Colocar la masa de maíz con la manteca, el huevo, la sal, y el polvo de hornear	
2. Amasar haciendo una masa consistente	
3. Hacer tortillas planas	
4. Cocinar en tueste hasta que estén doradas de los dos lados	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Pan de Maiz		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Crema de Maiz Amarillo	Pan de maíz dulce en molde	

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Maíz Amarillo Cocido 80%	8,57	3,80	64,66	13,8
Harina de Trigo	9,86	1,20	70,60	14,1
Polvo de Hornear	0,10	0,40	46,90	6,2
Huevo	11,30	9,80	2,70	75,3
Leche	2,93	3,14	4,62	88,13
Miel de Panela	0,40	0,50	90,60	7,4
Mantequilla	0,91	79,11	0,06	17,94

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	65	243,04
Maíz Amarillo Cocido 80%	34	34	259	327	100	327,12
Harina de Trigo	39	11	282	333	65	216,22
Polvo de Hornear	0	4	188	192	20	38,32
Huevo	45	88	11	144	60	86,52
Leche	12	28	18	58	75	43,82
Miel de Panela	2	5	362	369	40	147,40
Mantequilla	4	712	0	716	30	214,76
Porción: 450 Gramos				1302,72	Kcal	1317,19

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Pan de Maíz **Fecha:** 27/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
65	Harina Maíz Nixtamalizado		65	100%	\$ 0,36	\$ 0,36
120	Maíz Amarillo Cocido 80%		100	83%	\$ 0,40	\$ 0,57
65	Harina de Trigo		65	100%	\$ 0,10	\$ 0,10
20	Polvo de Hornear		20	100%	\$ 1,28	\$ 1,28
75	Huevo		60	80%	\$ 0,16	\$ 0,36
75	Leche		75	100%	\$ 0,05	\$ 0,05
40	Miel de Panela		40	100%	\$ 0,04	\$ 0,04
30	Mantequilla		30	100%	\$ 0,25	\$ 0,25

CANT. PRODUCIDA: 450 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 2,64
CANTIDAD PORCIONES: 1 de 450 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Cernir en un bowl la harina de maíz con la harina de trigo y el	
2. Licuar haciendo crema el maíz cocido	
3. Cernir la crema de maíz quitando partes gruesas	
4. Agregar a las harinas la crema de maíz	
5. en un bowl aparte batir el huevo con la leche la miel y la	
6. Colocar en la mezcla de las harinas la mezcla de huevos y	
7. Enmantequillar e Enharinar un molde	
8. Colocar en el molde la mezcla de maíz	
9. Hornear por 30 minutos a 250°	
10. Desmoldar	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Chicha de Maiz (Jora)		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Elaborar Jora, fermentacion del maiz		Para acelerar la fermentacion se puede colocar 2 gr de levadura por 1 kg de maiz

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteinas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Masa Maíz Nixtamalizada	9,40	4,30	74,40	10,6
Panela	0,40	0,50	90,60	7,4
Agua	0,00	0,00	0,00	100

CALORIAS	Proteinas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Masa Maíz Nixtamalizada	38	39	298	374	500	1869,50
Panela	2	5	362	369	135	497,48
Agua	0	0	0	0	1000	0,00
Porción: 55 Gramos				79,623	Kcal	2366,98

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FICHA TÉCNICA DE: Chicha de Maíz (Jora) **Fecha:** 03/09/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTÁNDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
500	Masa Maíz Nixtamalizada	Gramos	500	100%	\$ 1,80	\$ 1,80
150	Panela	Gramos	135	90%	\$ 0,13	\$ 0,03
1000	Agua	Mililitros	1000	100%	\$ 0,65	\$ 0,65

CANT. PRODUCIDA: 990 Gramos. **COSTO POR PORCIÓN:** \$ 0,14
CANTIDAD PORCIONES: 18 de 55 Gramos.

TÉCNICAS	FOTO
1. Remojar la masa de maíz en un cántaro por 4 días	
2. Colocar la masa de maíz en un cántaro limpio	
3. Agregar agua a 40°C	
4. Mezclar eliminando grumos	
5. Agregar Panela	
6. Remover	
7. Dejar fermentar 2 días	



Propuesta Gastronómica De Autor

Al ser el maíz nuestra identidad gastronómica, se ha realizado una propuesta de elaboraciones en base a maíz nixtamalizado, de manera que la gastronomía tradicional mesoamericana y andina siga creciendo día a día.

**Crepe de Maíz y Queso Mozzarella
Lasagna de Maíz con Ricotta y Carne
Ñoquis de Maíz
Creme Brulee de Maíz y Camarón
Empanada de Maíz y Queso
Buñuelos de Maíz
Helado de Maíz
Galletas de Maíz**

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Crêpe de Maiz y Queso Mozzarella		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Salsa Bechamel Tomate Concase	Un crep en forma cuadrada y redonda rellena de maíz y queso mozzarella y decorado con el tomate en aceite de oliva y hojas de albahaca	Tomate Concase: tomate pelado y cortado en cubos sin semilla.

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maiz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Leche	2,93	3,14	4,62	88,13
Huevos	11,30	9,80	2,70	75,3
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Pimienta	4,75	3,03	51,16	12,46
Mantequilla	0,91	79,11	0,06	17,94
Zea Maíz	8,57	3,80	64,66	13,8
Queso Mozzarella	23,67	21,83	2,12	50,01
Salsa Bechamel	4,10	10,30	10,80	74,5
Aceite de Oliva EV	1,00	98,22	0,00	0,1
Tomate Pomodoro	0,88	3,50	0,21	94
Albahaca	1,92	0,60	2,40	92,06

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maiz Nixtamalizado	38	39	298	374	150	560,85
Leche	12	28	18	58	300	175,29
Huevos	45	88	11	144	120	173,04
Sal	0	0	0	0	3	0,00
Pimienta	19	27	205	251	2	5,02
Mantequilla	4	712	0	716	100	715,86
Zea Maíz	34	34	259	327	135	441,61
Queso Mozzarella	95	196	8	300	150	449,43
Salsa Bechamel	16	93	43	152	250	380,75
Aceite de Oliva EV	4	884	0	888	20	177,60
Tomate Pomodoro	4	32	1	36	50	17,93
Albahaca	8	5	10	23	0	0,00
Porción: 144 Gramos				347,850	Kcal	3097,38

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Crêpe de Maíz y Queso Mozzarella **Fecha:** 11/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
150	Harina Maíz Nixtamalizado	Gramos	150	100%	\$ 0,84	\$ 0,84
300	Leche	Mililitros	300	100%	\$ 0,20	\$ 0,20
130	Huevos	Gramos	120	92%	\$ 0,32	\$ 0,25
3	Sal	Gramos	3	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
2	Pimienta	Gramos	2	100%	\$ 0,20	\$ 0,20
100	Mantequilla	Gramos	100	100%	\$ 0,82	\$ 0,82
150	Zea Maíz	Gramos	135	90%	\$ 0,54	\$ 0,44
150	Queso Mozzarella	Gramos	150	100%	\$ 1,28	\$ 1,28
250	Salsa Bechamel	Gramos	250	100%	\$ 0,63	\$ 0,63
20	Aceite de Oliva EV	Mililitros	20	100%	\$ 0,26	\$ 0,26
50	Tomate Pomodoro	Gramos	50	100%	\$ 0,03	\$ 0,03
10	Albahaca	Gramos	10	100%	\$ 0,20	\$ 0,20

CANT. PRODUCIDA: 575 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 1,33
CANTIDAD PORCIONES: 4 de 143,75 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Colocar en un bowl la harina de maíz, la leche, los huevos, la sal y pimienta.	
2. Batir la mezcla con fuerza eliminando grumos	
3. Reposar mezcla por 30 minutos	
4. Cocer el Maíz hasta que se haga mote en agua	
5. Cortar el queso mozzarella en cubos del tamaño del mote	
6. Mezclar la salsa bechamel con el mote y el queso	
7. Colocar mantequilla en un sartén	
8. colocar la masa de crep en el sartén en chorro y extender	
9. Dorar la masa de lado y lado	
10. Rellenar la masa de crep con la mezcla de maíz y queso	
11. Doblar la masa en forma cuadrada y en forma de bolsa	
12. Colocar en un Sartén Aceite de Oliva, Sal, Pimienta y el tomate	
13. Saltear el tomate	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Lasagna de Maiz con Ricotta y Carne		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Pasta de Tomate Salsa Bechamel	Torta de masa de maiz, carne y ricotta.... Gratinada en su parte superior	Acompañada de Pan Tostado

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Huevos	11,30	9,80	2,70	75,3
Aceite de Oliva EV	1,00	98,22	0,00	0,1
Carne Molida	18,56	14,00	0,00	67,4
Pasta de Tomate	2,30	0,50	5,55	90,4
Laurel	7,61	26,30	48,67	9,1
Orégano	11,00	10,25	21,63	7,15
Embutidos	18,56	14,00	0,00	67,4
Vino Blanco	0,10	0,00	0,10	91,2
Salsa Bechamel	4,10	10,30	10,80	74,5
Queso Ricotta	12,02	12,68	2,94	71,7
Huevo	11,30	9,80	2,70	75,3
Queso Parmesano	41,06	27,94	3,93	20,84

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	370	1383,43
Sal	0	0	0	0	4	0,00
Huevos	45	88	11	144	120	173,04
Aceite de Oliva EV	4	884	0	888	14	124,32
Carne Molida	74	126	0	200	250	500,60
Pasta de Tomate	9	5	22	36	250	89,75
Laurel	30	237	195	462	2	6,93
Orégano	44	92	87	223	3	6,68
Embutidos	74	126	0	200	200	400,48
Vino Blanco	0	0	0	1	50	0,40
Salsa Bechamel	16	93	43	152	500	761,50
Queso Ricotta	48	114	12	174	120	208,72
Huevo	45	88	11	144	60	86,52
Queso Parmesano	164	251	16	431	200	862,82
Porción:	160 Gramos			343,911	Kcal	4605,18

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Lasagna de Maiz con Ricotta y Carne **Fecha:** 18/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
370	Harina Maíz Nixtamalizado	Gramos	370	100%	\$ 2,07	\$ 2,07
4	Sal	Gramos	4	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
130	Huevos	Gramos	120	92%	\$ 0,32	\$ 0,40
14	Aceite de Oliva EV	Gramos	14	100%	\$ 0,18	\$ 0,18
500	Carne Molida	Mililitros	250	50%	\$ 0,75	\$ 1,25
400	Pasta de Tomate	Gramos	250	63%	\$ 1,50	\$ 1,88
1,5	Laurel	Gramos	1,5	100%	\$ 0,01	\$ 0,01
5	Orégano	Gramos	3	60%	\$ 0,02	\$ 0,42
300	Embutidos	Gramos	200	67%	\$ 0,79	\$ 1,12
50	Vino Blanco	Mililitros	50	100%	\$ 0,13	\$ 0,13
500	Salsa Bechamel	Gramos	500	100%	\$ 1,25	\$ 1,25
120	Queso Ricotta	Gramos	120	100%	\$ 0,87	\$ 0,87
65	Huevo	Gramos	60	92%	\$ 0,16	\$ 0,24
200	Queso Parmesano	Gramos	200	100%	\$ 2,40	\$ 2,40

CANT. PRODUCIDA: 800 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 2,09
CANTIDAD PORCIONES: 5 de 160 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Tamice la harina con la sal en un bowl	
2. Agregue los huevos y el Aceite de Oliva	
3. Amase con las manos hasta obtener una masa elástica	
4. Estírar la masa y cortar en laminas rectangulares	
5. Ponga en una olla la carne molida y los embutidos con un chorro de aceite de oliva y refría	
6. Coloque la pasta de tomate	
7. agregue el vino blanco, el orégano y el laurel y deje hervir 10 minutos	
8. Colocar en un bowl el queso ricotta y el huevo	
9. Amasar con un tenedor formando una masa consistente	
10. Colocar en un molde alternando, una capa de salsas bechamel, masa de maíz, una capa de carne, queso ricotta, masa de maíz, una capa de salsas bechamel, una capa de	
11. Hornear por 15 a 20 minutos a 250°C	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Ñoquis de Maíz		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Pasta de Tomate	Pedacitos de mas de maiz cocidos y acompaÑados por salsa de carne	

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Huevos	11,30	9,80	2,70	75,3
Aceite de Oliva EV	1,00	98,22	0,00	0,1
Carne Molidada	18,56	14,00	0,00	67,4
Pasta de Tomate	2,30	0,50	5,55	90,4
Laurel	7,61	26,30	48,67	9,1
Orégano	11,00	10,25	21,63	7,15
Embutidos	18,56	14,00	0,00	67,4
Vino Blanco	0,10	0,00	0,10	91,2

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorias /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	185	691,72
Sal	0	0	0	0	2	0,00
Huevos	45	88	11	144	60	86,52
Aceite de Oliva EV	4	884	0	888	6	53,28
Carne Molidada	74	126	0	200	250	500,60
Pasta de Tomate	9	5	22	36	250	89,75
Laurel	30	237	195	462	2	6,93
Orégano	44	92	87	223	3	6,68
Embutidos	74	126	0	200	200	400,48
Vino Blanco	0	0	0	1	50	0,40
Porción: 70 Gramos				127,588	Kcal	1836,35

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Ñoquis de Maíz						Fecha:	18/08/2012
CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA	
185	Harina Maíz Nixtamalizado	Gramos	185	100%	\$ 1,04	\$ 1,04	
2	Sal	Gramos	2	100%	\$ 0,00	\$ 0,00	
65	Huevos	Gramos	60	92%	\$ 0,16	\$ 0,24	
6	Aceite de Oliva EV	Gramos	6	100%	\$ 0,08	\$ 0,08	
250	Carne Molida	Mililitros	250	100%	\$ 0,75	\$ 0,75	
250	Pasta de Tomate	Gramos	250	100%	\$ 1,50	\$ 1,50	
1,5	Laurel	Gramos	1,5	100%	\$ 0,01	\$ 0,01	
3	Orégano	Gramos	3	100%	\$ 0,02	\$ 0,02	
200	Embutidos	Gramos	200	100%	\$ 0,79	\$ 0,79	
50	Vino Blanco	Mililitros	50	100%	\$ 0,13	\$ 0,13	
CANT. PRODUCIDA:		350	Gramos.	COSTO POR PORCION:		\$	0,89
CANTIDAD PORCIONES:		5 de	70 Gramos.				

TECNICAS	FOTO
1. Tamice la harina con la sal en un bowl	
2. Agregue los huevos y el Aceite de Oliva	
3. Amase con las manos hasta obtener una masa elástica	
4. Hacer tiras largas delgadas y recortar en pedacitos pequeños en forma cilíndrica	
5. Colocar los pedacitos de masa en agua hirviendo y cocinar por 4 minutos	
6. Ponga en una olla la carne molida y los embutidos con un chorro de aceite de oliva y refría	
7. Coloque la pasta de tomate	
8. agregue el vino blanco, el orégano y el laurel y deje hervir 10 minutos	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Creme Brulee de Maiz y Camaron		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Salteado de Camaron en Mnatequilla	Un plato salado y cremoso a base de maiz y crema de leche	Puede Utilizarse otro producto del mar

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Crema de Leche	2,19	36,14	2,70	57,71
Yemas de Huevo	16,12	31,90	0,30	51,7
Huevos	11,30	9,80	2,70	75,3
Mantequilla	0,91	79,11	0,06	17,94
Grasa de Camaron	0,91	79,11	0,06	17,94
Camarón	18,00	1,80	1,50	78,7
Maíz Amarillo Cocido 80%	8,57	3,80	64,66	13,8
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Queso Parmesano	41,06	27,94	3,93	20,84

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Crema de Leche	9	325	11	345	250	861,95
Yemas de Huevo	64	287	1	353	48	169,33
Huevos	45	88	11	144	195	281,19
Mantequilla	4	712	0	716	20	143,17
Grasa de Camaron	4	712	0	716	15	107,38
Camarón	72	16	6	94	17	16,01
Maíz Amarillo Cocido 80%	34	34	259	327	100	327,12
Sal	0	0	0	0	12	0,00
Queso Parmesano	164	251	16	431	150	647,12
Porción: 102 Gramos						322,719 Kcal
						2553,27

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Creme Brulee de Maíz y Camarón **Fecha:** 21/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
250	Crema de Leche	Gramos	250	100%	\$ 0,98	\$ 0,98
48	Yemas de Huevo	Gramos	48	100%	\$ 0,05	\$ 0,05
195	Huevos	Gramos	180	92%	\$ 0,49	\$ 0,56
20	Mantequilla	Gramos	20	100%	\$ 0,16	\$ 0,16
15	Grasa de Camarón	Gramos	15	100%	\$ 0,18	\$ 0,18
17	Camarón	Gramos	12	71%	\$ 0,14	\$ 0,44
100	Maíz Amarillo Cocido 80%	Gramos	100	100%	\$ 0,40	\$ 0,40
12	Sal	Gramos	12	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
150	Queso Parmesano	Gramos	150	100%	\$ 1,80	\$ 1,80

CANT. PRODUCIDA: 510 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,84
CANTIDAD PORCIONES: 5 de 102 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Batir las yemas y los huevos hasta que tome una textura	
2. Calentar la crema sin hervir con los granos de maíz	
3. Agregar los huevos batidos a la crema en chorro	
4. agregar la grasa de camarón y Batir constantemente	
5. Licuar la preparación y cernir en un bowl	
6. Colocar la mezcla en pozuelos individuales	
7. Hornear a por 35 min a 350°C	
8. Freír el Camarón hasta que obtenga un color rojizo	
9. Colocar el queso parmesano y el camarón cocido encima	
10. Gratinar con soplete	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Empanadas de Maíz y Queso		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Queso Rallado	Empanadas de masa de maíz rellenas de queso	Servir con café

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Agua	0,00	0,00	0,00	100
Sal	0,00	0,00	0,00	0,2
Azúcar Blanca	0,00	0,00	99,80	0,2
Queso Fresco	16,82	23,82	2,87	51,42
Aceite de Maíz	0,00	99,90	0,00	0,1

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	550	2056,45
Agua	0	0	0	0	480	0,00
Sal	0	0	0	0	7	0,00
Azúcar Blanca	0	0	399	399	5	19,96
Queso Fresco	67	214	11	293	250	732,75
Aceite de Maíz	0	899	0	899	500	4495,50
Porción:		85 Gramos		346,482	Kcal	7304,66

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Empanadas de Maíz y Queso **Fecha:** 27/08/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
550	Harina Maíz Nixtamalizado	Gramos	550	100%	\$ 3,08	\$ 3,08
480	Agua	Mililitros	480	100%	\$ 0,31	\$ 0,31
7	Sal	Gramos	7	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
5	Azúcar Blanca	Gramos	5	100%	\$ 0,00	\$ 0,00
250	Queso Fresco	Gramos	250	100%	\$ 1,15	\$ 1,15
500	Aceite de Maíz	Mililitros	500	100%	\$ 1,70	\$ 1,70

CANT. PRODUCIDA: 1700 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,31
CANTIDAD PORCIONES: 20 de 85 Gramos.

TECNICAS	FOTO
1. Poner en un bowl, harina de maíz, Agua , Sal, y Azúcar	
2. Amasar formando una masa esponjosa	
3. Rallar el Queso Fresco	
4. Hacer Bolas pequeñas de masa	
5. Colocar las bolas de masa entre papel plástico en la prensa y	
6. Retirar la una capa de papel plástico y colocar el relleno de	
7. Doblar con el papel plástico haciendo una media luna	
8. Presionar con los dedos los filos pegando la masa	
9. Freír en aceite hirviendo	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Buñuelos de Maiz		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Derretir panela con agua haciendo miel	Bolitas de masa de maiz bañadas de miel de panela	Al freirlas empezar a pinchar el momento que se inchan con el calor del aceite

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Huevos	11,30	9,80	2,70	75,3
Mantequilla	0,91	79,11	0,06	17,94
Aceite de Maíz	0,00	99,90	0,00	0,1
Miel de Panela	0,40	0,50	90,60	7,4

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	170	635,63
Huevos	45	88	11	144	180	259,56
Mantequilla	4	712	0	716	80	572,69
Aceite de Maíz	0	899	0	899	500	4495,50
Miel de Panela	2	5	362	369	200	737,00
Porción:		25,3 Gramos		149,98	Kcal	6700,38

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMIA**

FICHA TECNICA DE: Buñuelos de Maiz **Fecha:** 22/09/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTANDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
170	Harina Maíz Nixtamalizado	Gramos	170	100%	\$ 0,95	\$ 0,95
210	Huevos	Gramos	180	86%	\$ 0,49	\$ 0,63
80	Mantequilla	Gramos	80	100%	\$ 0,66	\$ 0,66
500	Aceite de Maíz	Mililitros	500	100%	\$ 1,70	\$ 1,70
200	Miel de Panela	Gramos	200	100%	\$ 0,19	\$ 0,19

CANT. PRODUCIDA: 430 Gramos. **COSTO POR PORCION:** \$ 0,23
CANTIDAD PORCIONES: 17 de 25,294 Gramos.

TECNICAS	FOTO
Colocar la mantequilla y la harina en una cacerola y a fuego medio remover hasta que este mezclada	
Colocar en la mezcla de harina fuera del fuego los huevos y remover constantemente hasta obtener una mezcla espeza	
Colocar en una cacerola aceite y calentarlo	
Colocar con manga pastelera poco a poco la masa	
Pinchar cada una de las bolitas de masa haciendo que se hinchen	
Servir con la miel de panela	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Helado de MáiZ		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Crema Batida	Helado tipo de crema	

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Masa Maíz Nixtamalizada	9,40	4,30	74,40	10,6
Miel de Panela	0,40	0,50	90,60	7,4
Yemas de Huevo	16,12	31,90	0,30	51,7
Leche	2,93	3,14	4,62	88,13
Crema de Leche	2,19	36,14	2,70	57,71
Ralladura de Limón	0,00	0,00	0,00	0

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorias /Preparación
Masa Maíz Nixtamalizada	38	39	298	374	280	1046,92
Miel de Panela	2	5	362	369	150	552,75
Yemas de Huevo	64	287	1	353	40	141,11
Leche	12	28	18	58	210	122,70
Crema de Leche	9	325	11	345	250	861,95
Ralladura de Limón	0	0	0	0	30	0,00
Porción:	92,3 Gramos			262,06	Kcal	2725,44

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FICHA TÉCNICA DE: Helado de Maíz **Fecha:** 22/09/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTÁNDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
280	Masa Maíz Nixtamalizada	Gramos	280	100%	\$ 1,01	\$ 1,01
150	Miel de Panela	Mililitros	150	100%	\$ 0,14	\$ 0,14
40	Yemas de Huevo	Gramos	40	100%	\$ 0,04	\$ 0,04
210	Leche	Mililitros	210	100%	\$ 0,14	\$ 0,14
250	Crema de Leche	Mililitros	250	100%	\$ 0,98	\$ 0,98
30	Ralladura de Limon	Gramos	30	100%	\$ 0,04	\$ 0,04

CANT. PRODUCIDA: 1200 Gramos. **COSTO POR PORCIÓN:** \$ 0,18
CANTIDAD PORCIONES: 13 de 92,308 Gramos.

TÉCNICAS	FOTO
Colocar en la licuadora los granos de maíz y la leche	
Batir las yemas de huevo hasta que se hagan color pálido	
Cernir finamente el maíz y la leche	
Batir yemas de huevo con la ralladura de limón y la mezcla del	
batir la mezcla de las yemas de huevo con la crema batida	
Congelar hasta que este sólido	

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FICHA DE MISE EN PLACE		
RECETA: Galletas de Maiz		
MISE EN PLACE	PRODUCTO TERMINADO	OBSERVACIONES
Sacar la mantequilla para que se haga temperatura ambiente	Galletas de mantequilla con maiz	

CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

Alimento	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	H2O
Harina Maíz Nixtamalizado	9,40	4,30	74,40	3
Mantequilla	0,91	79,11	0,06	17,94
Azucar Pulverizada	0,00	0,00	99,80	0,2
Huevo	11,30	9,80	2,70	75,3
Ralladura de Limon	0,00	0,00	0,00	0
Polvo de Hornear	0,00	0,00	0,00	0

CALORIAS	Proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Para 100 Gramos	Cantidad Utilizada (Gramos)	Calorías /Preparación
Harina Maíz Nixtamalizado	38	39	298	374	450	1682,55
Mantequilla	4	712	0	716	250	1789,65
Azucar Pulverizada	0	0	399	399	200	798,40
Huevo	45	88	11	144	60	86,52
Ralladura de Limon	0	0	0	0	30	0,00
Polvo de Hornear	0	0	0	0	20	0,00
Porción:				29 Gramos	125,11	Kcal
						4357,12

"NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR"



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA HOSPITALIDAD



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD
CARRERA DE GASTRONOMÍA**

FICHA TÉCNICA DE: Galletas de Maiz **Fecha:** 22/09/2012

CANTIDAD BRUTA	INGREDIENTES	UNIDAD COMPRA	CANTIDAD NETA	RENDIMIENTO ESTÁNDAR	PRECIO UNITARIO	PRECIO CANTIDAD UTILIZADA
450	Harina Maiz Nixtamalizado		450	100%	\$ 2,52	\$ 2,52
250	Mantequilla		250	100%	\$ 2,05	\$ 2,05
200	Azucar Pulverizada		200	100%	\$ 0,75	\$ 0,75
70	Huevo		60	86%	\$ 0,16	\$ 0,30
30	Ralladura de Limon		30	100%	\$ 0,04	\$ 0,04
20	Polvo de Hornear		20	100%	\$ 1,28	\$ 1,28

CANT. PRODUCIDA: 1450 Gramos. **COSTO POR PORCIÓN:** \$ 0,14
CANTIDAD PORCIONES: 50 de 29 Gramos.

TÉCNICAS	FOTO
Mezclar la mantequilla con el zucar pulverizada formando una masa uniforme	
Añadir el huevo y mezclar nuevamente	
Colocar la harina de maiz, la ralladura de maiz, polvo de hornear, y mezclar	
Hacer un tubo de masa son papel film y refrigerar por 1 hora	
Cortar el tubo de masa en rebanadas y colocar en una lata de horno	
hornear por 30 minutos a 180°C	

Evaluación de Recetas

Luego de haber experimentado con maíz nixtamalizado se realizó una degustación en la que se contó con la participación de miembros de la Universidad de Cuenca, tales como la Licenciada. Marlene Jaramillo, el Ingeniero Santiago Carpio, Chef Fernando Flores y las Srtas. Carla Zúñiga y Paula Trujillo; calificando criterios sensoriales visuales, olfativos y del gusto.



La degustación fue realizada con una muestra de las recetas ecuatorianas, mesoamericanas y de autor, mostrando la facilidad y diversidad de usos que puede tener este grano; las recetas utilizadas en la degustación fueron: Atole de Maracuyá, Pozole Blanco, Chicha de Jora, Tortillas de Maíz Ecuatorianas, Lasaña de Carne, Galletas de Maíz, Buñuelos de Maíz, y Helado de Maíz.

La valoración fue realizada por medio de fichas de evaluación sensorial tomando como criterios Visuales: la apariencia, olfativos: el aroma, y del gusto: el sabor y textura; y la calificación podía ser excelente, muy bueno, bueno, regular y malo, según el criterio de los asistentes.



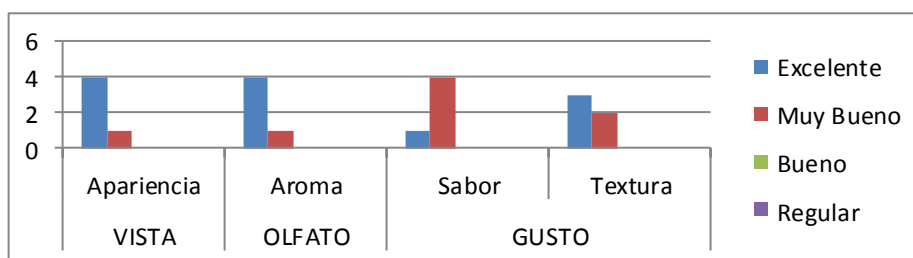
Modelo de Evaluacion

		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
VISTA	Apariencia					
OLFATO	Aroma					
GUSTO	Sabor					
	Textura					

Fuente: Augusto A. Tosi

Luego de haber calificado de acuerdo a los criterios propuestos, se obtuvieron los siguientes resultados:

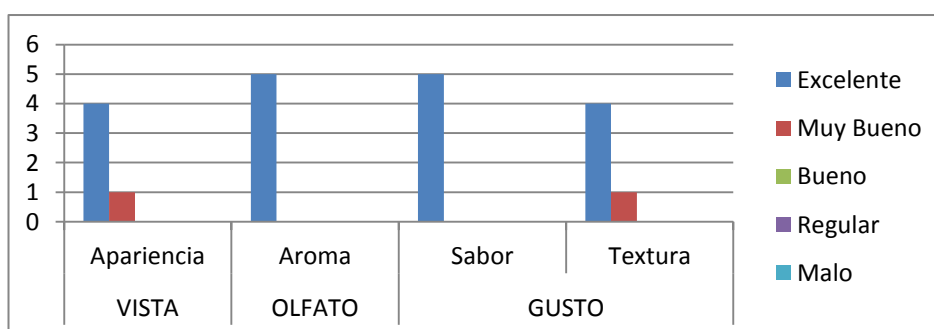
Atole de Maracuyá



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, el “Atole de Maracuyá” tiene los siguientes resultados: Excelente en lo referente a apariencia y aroma, muy bueno en sabor e intermedio en lo referente a textura, llegando a los valores más altos.

Pozole Blanco

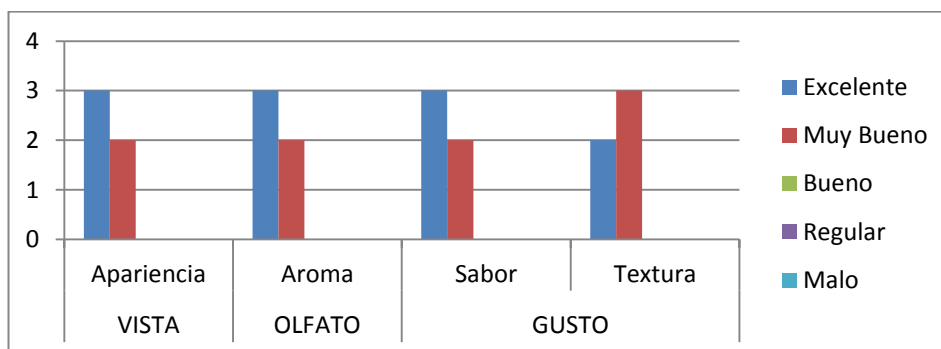


Fuente: Augusto A. Tosi



Como podemos ver en el gráfico, el “Pozole Blanco” tiene los siguientes resultados: Excelente en todos sus aspectos resaltando en su aroma y sabor.

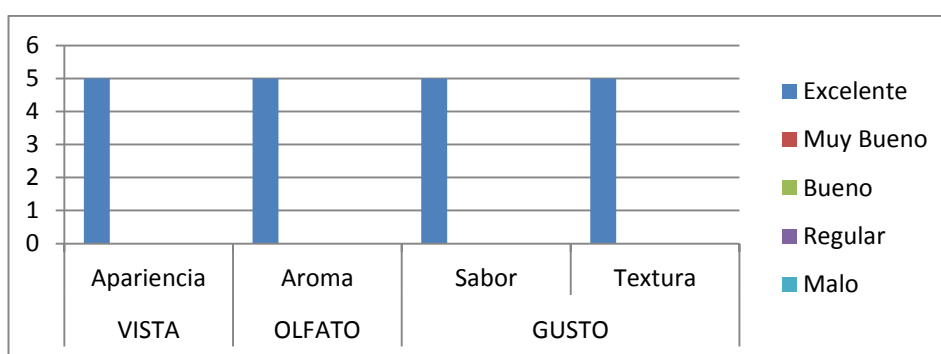
Chicha de Jora



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, la “Chicha de Jora” tiene los siguientes resultados: Excelente en lo referente a apariencia, aroma y sabor, sin embargo predomina el muy bueno en lo referente a textura.

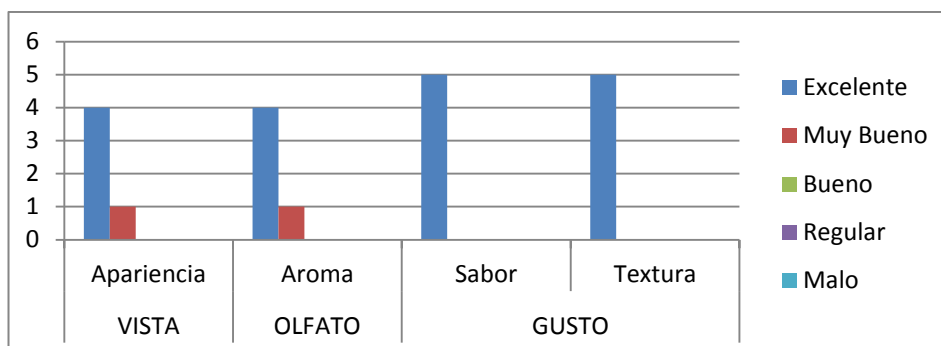
Tortillas de Maíz Ecuatorianas



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, las “Tortillas de Maíz Ecuatorianas” tiene los siguientes resultados: Excelente en todos sus aspectos demostrando que el maíz es apto en su totalidad para productos panificados.

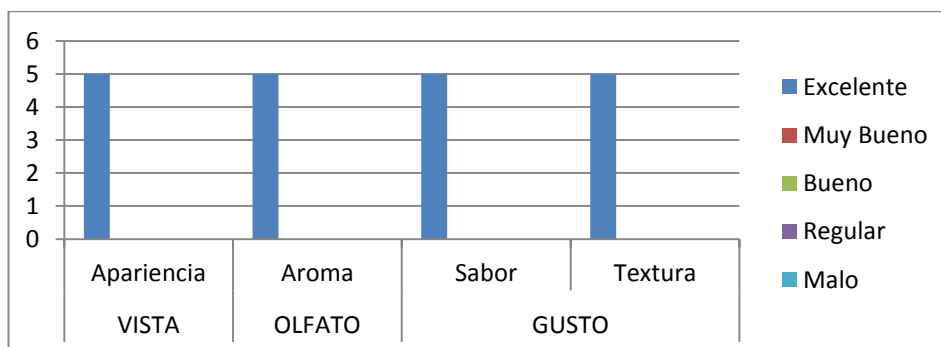
Lasaña de Carne



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, la “Lasaña de Carne” tiene los siguientes resultados: predomina el excelente en todos sus aspectos sobre todo en sabor y textura.

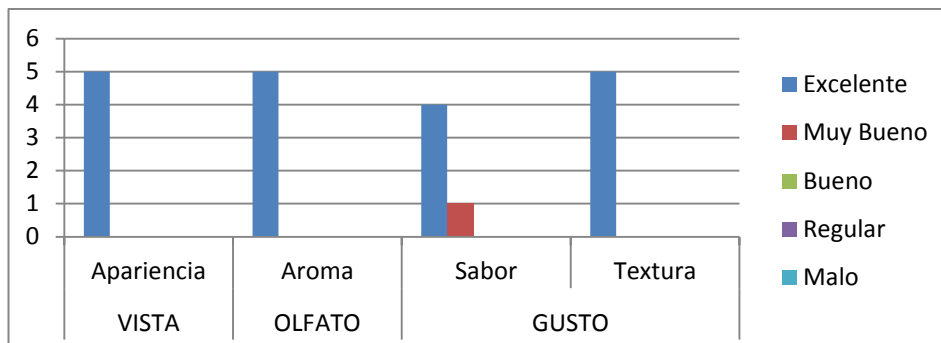
Galletas de Maíz



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, las “Galletas de Maíz” tiene los siguientes resultados: Excelente en todos sus aspectos demostrando que el maíz nixtamalizado es apto en su totalidad para productos de repostería.

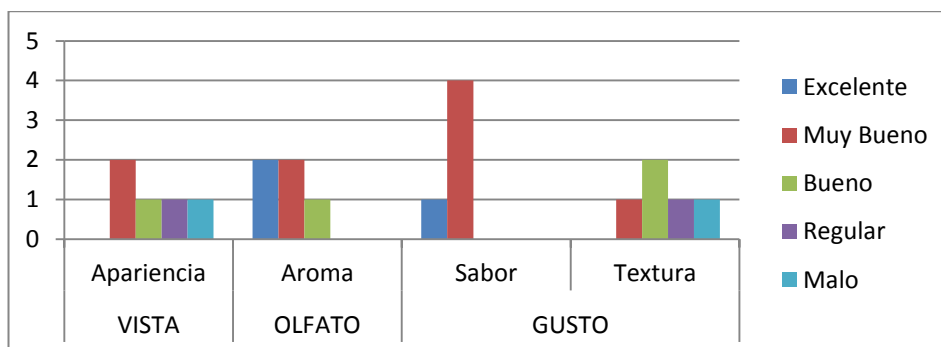
Buñuelos de Maíz



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, los “Buñuelos de Maíz” tienen los siguientes resultados: Excelente en todos sus aspectos demostrando que el maíz es apto en su totalidad para productos de repostería.

Helado de Maíz



Fuente: Augusto A. Tosi

Como podemos ver en el gráfico, el “Helado de Maíz” tiene los siguientes resultados: un promedio que va de muy bueno a malo por la dificultad de congelación del producto y su textura. Luego de la evaluación se probó y corrigió la receta llegando a la conclusión de que para la elaboración de helado de maíz se debe filtrar completamente la preparación de manera que se obtenga un producto sin grumos; además es recomendable realizarlo en maquina de helados con batido permanente no permitiendo la compactación de



cristales y evitando que se vuelva de una textura dura en su totalidad por resultado de la reacción del calcio.

Una vez realizada la degustación y conociendo la favorable apreciación de los degustadores a la propuesta planteada, se pudo conocer que el maíz nixtamalizado es apto para todo tipo de elaboración siendo un alimento nutritivo, saludable y adaptable a las diferentes necesidades de medio en el que se lo quiera aplicar, dando la posibilidad de mantenerlo en nuestras mesas ya sea en forma de grano, entrada, sopa, plato fuerte, pastelería, repostería, o un sencillo bocadito.



Conclusiones

Durante el proceso de elaboración de esta monografía, se recopiló información referente al maíz y el proceso de nixtamalización; se contó con documentos interesantes de universidades mexicanas y ecuatorianas, institutos agrícolas mexicanos y el INIAP en Ecuador, FAO, y experiencias de personas que realizan este proceso para pelar el maíz.

Dentro de la recopilación de información e investigación, se conoció y se plasmó en el primer capítulo de esta monografía la historia del maíz, que nos cuenta que el origen de este grano se dio casi al mismo tiempo que la agricultura, ayudando al hombre nómada y a culturas enteras a sobrevivir. Además de ser hasta la actualidad un alimento de alta calidad y parte importante de las raíces gastronómicas de los pueblos mesoamericanos y andinos, se pudieron conocer las características bromatológicas y nutricionales de este producto y la facilidad que el mismo tiene para adaptarse a las necesidades humanas y climáticas; por tal razón me es importante recalcar que de la misma manera en que se ha preservado hasta hoy dándole la importancia que este grano se merece, se conserve al pasar de las generaciones futuras, guardando nuestra identidad y mejorando la alimentación en base a este grano, ya que como se pudo ver es de muy alto contenido nutricional y de gran importancia para la recuperación de problemas nutricionales.

En lo que es el segundo y tercer capítulo se pudo conocer, armar y vivir la historia del proceso de nixtamalización a través de los métodos de producción del mismo. Teniendo grandes lecciones durante la realización de estas prácticas. Empezando por el método convencional mesoamericano que es el realizado por las tortilleras de los mercados mexicanos, el método no convencional realizado por las industrias para masificar la producción de tortillas mexicanas y el convencional ecuatoriano, método similar al mesoamericano pero con variante en el uso del producto alcalino. Se experimentó con cada uno de los métodos estudiados, aplicándolos a



diferentes variedades de maíz seleccionadas, obteniendo resultados interesantes, como es una masa harinosa pero moldeable por medio del proceso convencional mesoamericano, ecuatoriano y no convencional a presión, resultados que resaltan el sabor interno de los granos de maíz y lo vuelven aptos para el consumo humano siendo en muchos de los lugares donde se consume un producto sostén para la nutrición; a pesar de los resultados positivos también existieron experiencias negativas como fue la del proceso no convencional con grano troceado donde no se podía utilizar la masa ya que esta era gelatinosa y muy poco manejable.

El último capítulo de esta monografía se enfocó en una propuesta gastronómica basada en recetas tradicionales y recetas de autor, donde apreció la riqueza gastronómica que tienen los pueblos mesoamericanos y andinos; además de la facilidad de adaptación del maíz nixtamalizado para la aplicación según las necesidades en las diferentes culturas siendo este apto para consumirlo en bebidas, sopas, platos fuertes, postres, bocaditos o simplemente en grano cocido .

Entre los resultados generales encontrados en la aplicación de las diferentes variedades de maíz a los diferentes métodos de nixtamalización, se comprobó que el maíz es un grano muy manejable y con una gama grande de opciones para su aplicación, se pudo también apreciar que el maíz al ser sometido a productos alcalinos con la finalidad de retirar su cáscara, aumenta su capacidad de aglutinamiento, absorción de líquidos, y propiedades de sabor.

También se verificó que en ambos métodos, tanto el convencional como el no convencional a presión y estrujado, el grano entero reacciona de forma positiva al proceso, dando como resultado una masa moldeable; sin embargo en el método no convencional con grano troceado y estrujado, el grano reaccionó de forma negativa absorbiendo liquido de nejayote en exceso y dando como resultado una masa pegajosa y poco moldeable, siendo ésta cauchosa y desagradable luego de someterlo a calor.



Como conclusión final puedo indicar que los diferentes procesos dieron como resultado masas de buena calidad en lo que a sabor y olor se refiere según las respuestas a las diferentes degustaciones organolépticas, comprobando la aceptación de las diversas variedades de maíz en los diferentes procesos de nixtamalización, por medio de una degustación, que emitió resultados positivos en lo referente a sabor, textura, y apariencia en las diferentes calidades de maíz de nuestro medio, en especial las variedades INIAP 103 Mishqui Sara, variedad blanca e INIAP 182 Almendral variedad amarilla; sin embargo es una pena que la variedad blanca con los mejores resultado organolépticos y con características especiales como es su alto contenido proteico, sea de poco conocimiento en el medio haciendo su adquisición muy difícil.



Recomendaciones

Luego de la realización de esta monografía y experimentación de los diferentes métodos de nixtamalización en diversas variedades de maíz puedo concluir con las siguientes recomendaciones:

La historia del maíz nos muestra que nuestra cultura esta basada en torno a este grano de los Dioses, siendo muy amigable y facilitándonos la alimentación diaria, por lo que se recomienda basándonos en el primer capitulo promover por medio de la Universidad de Cuenca, por medio de sus diversas facultades y carreras, quienes deben realizar convenios para la promoción publica por medio de eventos campañas o ferias del grano de maíz en sus diferentes variedades, usos, y aplicaciones, evitando la extinción de una de las variedades o el grano en si poniendo en riesgo nuestras raíces culturales.

La nixtamalización si bien no es un proceso originario de las culturas andinas, es una herencia mesoamericana que influencia nuestra identidad gastronómica facilitando a toda la región andina con sus ventajas como es el mejor aprovechamiento en textura, sabor y nutricional, por tal razón recomiendo se promueva como dinámica de enseñanza del gusto, tal como lo hace Slow Food, el cultivo y elaboración de este proceso en familia, promoviendo desde la niñez las raíces culturales y nutricionales que el proceso de nixtamalización aportan. De esta manera se mejora y emprende un proyecto de recuperar y mantener estas costumbres que han sido el sustento de nuestra alimentación por siglos.

Basados en la practica del proceso de nixtamalización en el tercer capitulo, se debe mezclar el producto alcalino (cal y/o ceniza) con una cantidad mínima de agua, hidratándolo con anticipación para mejorar la acción en el maíz al momento de pre cocción y reposo dentro del proceso y de igual forma facilitando el desprendimiento de pericarpio.



De igual forma basándome en el tercer capítulo y pensando en aplicación industrial es recomendable para el manejo de masas en modo masificado la utilización del grano entero en cocción a presión y estrujado; según mi criterio como autor y basado en mi experiencia puedo decir que el método a presión y estrujado, a pesar de romper con los procedimientos tradicionales y culturales, es un proceso más limpio, barato, sano y ecológico, ya que no necesita ningún producto alcalino en su cocción para desprender el pericarpio; también reduce la cantidad de agua utilizada en el proceso, optimiza recursos y no produce contaminación, y sobre todo el resultado gastronómico es similar al de los métodos tradicionales. Lo único en lo que no le puede superar al método convencional es en la facilidad de desprender el pericarpio o cascara.

Para manejar las masas de nixtamal igual que las harinas de maíz nixtamalizado, se debe tener un alto control de líquidos, ya que el maíz al ser pelado aumenta su capacidad de absorción pudiendo empaparse en exceso.

Dentro de la práctica y uso de la masa de nixtamal se recomienda utilizar para preparación de servicio frío, un método de batido permanente evitando la compactación de cristales por reacción del calcio.

Una recomendación importante, a pesar que ya se encuentra entre los planes de trabajos anuales del INIAP de acuerdo a los resultados obtenidos al desarrollar la tesis es que luego de haber podido apreciar que el Maíz Mishqui Sara, es el mejor en textura, sabor y apariencia, no es muy conocido en el medio por lo que de igual forma que la recomendación inicial, de campañas para la promoción del maíz, la Universidad de Cuenca como institución icono de la ciudad y del Austro Ecuatoriano, realicen campañas grandes de difusión de las características del grano y sus propiedades con el fin de conseguir un acercamiento a esta variedad a quienes cultivan y consumen el maíz; se debe recalcar que a pesar de que exista libros escritos por autores miembros de la universidad estos llegan a públicos enfocados muchas veces lejanos al grano y al proceso, por lo que se debe llegar más allá y tener un acercamiento con los



productores y manipuladores del maíz haciendo que en el Ecuador y en especial el Austro ecuatoriano se tenga la variedad mas apta para el consumo humano, cosa que protegerá por generaciones nuestras raíces gastronómicas en torno a este grano, que acompañado con el apoyo de una campaña de promoción y recuperación del proceso convencional de pelado del maíz (nixtamalización convencional), por parte de universidades, institutos y gastrónomos. Quienes son los responsables de mantener en Cuenca y el Ecuador, nuestras raíces intactas como es hasta el día de hoy sin permitir que un mundo globalizado nos cambie haciendo de nosotros personas genéricas sin una cultura e identidad propia.



Glosario

Aglutinamiento: m. Acción y efecto de aglutinar.

Atolli: (del náhuatl atolli 'aguado', de atl agua y tol, diminutivo despectivo), conocido también como atole; es una bebida de origen prehispánico consumida principalmente en México, Guatemala, Honduras y otros países de Centroamérica.

Birrefringencia: es una propiedad de ciertos cuerpos

Caroteno: 1. m. Quím. Cada uno de los hidrocarburos no saturados, de origen vegetal y color rojo, anaranjado o amarillo. Se encuentran en el tomate, la zanahoria, la yema de huevo, etc., y en los animales se transforman en las vitaminas A.

Chucula: Bebida ecuatoriana a base de guineo y maíz, producida en la amazonia ecuatoriana

Domesticación: (Del lat. domesticatio, -ōnis). 1. f. Acción y efecto de domesticar.

Estrujar: (Del lat. vulg. *extorculāre, prensar). 1. tr. Apretar algo para sacarle el zumo. 2. tr. Apretar una cosa blanda de manera que se deforme o se arrugue. 3. tr. Apretar a alguien y comprimirle tan fuerte y violentamente, que se le llegue a lastimar y maltratar. 4. tr. Abrazar muy fuerte y con mucho cariño. 5. tr. coloq. exprimir (|| sacar todo el partido posible).



Gelatinizado: Cuando los gránulos de almidón, se calientan en agua, se hincha (absorción de agua), tornándose traslúcidos y solubles, es decir, existe mayor movilización del almidón del gránulo al solvente, el gránulo pierde su poder birrefringente y no puede ser obtenido nuevamente bajo su forma original. Esto se conoce con el nombre de gelatinización

Gramíneo, a: (Del lat. *graminĕus*). 1. adj. Bot. Se dice de las plantas angiospermas monocotiledóneas que tienen tallos cilíndricos, comúnmente huecos, interrumpidos de trecho en trecho por nudos llenos, hojas alternas que nacen de estos nudos y abrazan el tallo, flores muy sencillas, dispuestas en espigas o en panojas, y grano seco cubierto por las escamas de la flor; p. ej., el trigo, el arroz y el bambú. U. t. c. s. f. 2. f. pl. Bot. Familia de estas plantas.

Inflorescencia: (Del lat. *inflorescens*, -entis). 1. f. Bot. Forma en que aparecen colocadas las flores en las plantas. Inflorescencia en umbela, en espiga, en racimo, en ramillete.

Lixiviar: (Del lat. *lixivĭa*, lejía). 1. tr. Quím. Tratar una sustancia compleja, como un mineral, con un disolvente adecuado para separar sus partes solubles de las insolubles.

Luenga: (Del lat. *longus*, largo). 1. adj. largo. MORF. sup. irreg. *longuísimo*. 2. f. ant. dilación (ll tardanza). a la ~. 1. loc. adv. ant. a la larga. 2. loc. adv. ant. a lo largo.

Pegajosidad: 1. f. Cualidad de pegajoso.

Pelagra: (Del it. *pellagra*). 1. f. Med. Enfermedad con manifestaciones cutáneas, digestivas y nerviosas, producida por falta de vitamina B3 en la alimentación.

Pelagrojeno: Acción de producir la enfermedad del pelagra



Pericarpio: (Del gr. περικάρπιον). 1. m. Bot. Parte exterior del fruto de las plantas, que cubre las semillas.



Bibliografía

- Acosta, J. (1954). *Historia Natural y Moral de Las Indias*. Madrid: Biblioteca de Autores Españoles.
- Asturias, M. (2004). *Maiz, de alimento sagrado a negocio del hambre*. Quito, Ecuador.
- Benavente, F. (1903). *Memoriales*. Paris.
- Bird, R. (1977). *Las razas de maíz IV: Agrupamiento tentativo de 219 razas de Latinoamérica* (Economic Botany ed.). Goodman.
- Cantero, Pedro A. (2009). Planta, Cultivo y Paisaje. En P. A. Cantero, SARA LLAKTA. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Castillo V.K.C., O. M. (4 de 12 de 2009). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición - Efecto de la concentración de hidróxido de calcio y tiempo de cocción del grano de maíz (Zea mays L.) nixtamalizado, sobre las características fisicoquímicas y reológicas del nixtamal*. (C.-Q. Instituto Tecnológico de Durango, Ed.) Recuperado el 12 de 06 de 2012, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222009000400011&script=sci_arttext
- Cieza de León, P. (1947). *La Cronica del Peru*. Madrid: Atlas.
- De las Casas, B. (s.f.). Apologetica Historia sumaria quanto a las cualidades, disposición y condiciones naturales. En M. Serrano y Sanz, *Historiadores de Indias* (Vol. I, pág. 31).
- Dellaporta, S., & Calderon, A. (1994). *The determination process in maize Science*.
- Diaz Vilchis, J. (2010). Tesis Migración del teocintle como ancestro del maiz (zea mays) en Mexico. Uruapan: Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez".
- Eguez Moreno, J., & Pintado, P. (2011). *Guia para la produccion de maiz en la sierra sur del Ecuador*. Cuenca, Ecuador: INIAP Programa de Maiz.



- FAO. (1993). *Deposito de Documentos de la FAO*. (Departamento de Agricultura) Recuperado el 24 de 01 de 2012, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación:
<http://www.fao.org/docrep/t0395s/t0395s00.htm>
- FAO. (1997). *SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN*. Recuperado el 31 de 07 de 2012, de Deposito de Documentos de La FAO:
<http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>
- Fernández de Oviedo, G. (1959). *Historia General y Natural de las Indias*. Madrid: Biblioteca de Autores Españoles.
- Figuroa, J. M.-H. (2002). *Patente n° 210991*. Mexico.
- Gutierrez, O. (24 de marzo de 2011). *Utensilios de la cocina mexicana*. (C. Barros, Ed.) Recuperado el 27 de Mayo de 2012, de Laboratorio Gourmet Blog:
<http://laboratoriogourmet.blogspot.com/2011/03/utensilios-de-la-cocina-mexicana.html>
- INIAP. (1993). *Informe de Variedades Autoctonas Cultivadas en America*. Recuperado el 12 de 03 de 2012, de www.iniap.gov.ec
- Long, J. (Junio de 2009). *Tecnología Americana Prehispanica*. Aguascalientes, Mexico: Universidad Autonoma de Aguascalientes.
- Long, J. (Marzo de 2010). Invencion e innovaciones. La evolucion de la tecnologia alimentaria mesoamericana. *Investigacion y Ciencia*(46), 4-9.
- Murra, J. (1980). *La organización económica del estado inca*. México: 1980.
- Paliwal, R. L. (2001). *EL MAÍZ EN LOS TRÓPICOS: Mejoramiento y producción*. (Dirección de Producción y Protección Vegetal de la FAO) Recuperado el 03 de 02 de 2012, de
<http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s00.HTM>
- Paredes, O., Guevara, F., & Bello, F. (octubre 2008). *La nixtamalización y el valor nutritivo del Maiz*. Recuperado el 18 de 06 de 2012, de Revista Ciencias de la UNAM:
http://www.revistaciencias.unam.mx/index.php?option=com_content&vie



w=article&id=205%3AAla-nixtamalizacion-y-el-valor-nutritivo-del-maiz-05&catid=41&Itemid=48

- Patiño, V. M. (1964). *Plantas cultivadas y animales domésticos en la América Equinocial*. Cali.
- Primo, E. (1987). *Química Agrícola de Alimentos*. Madrid, España: Editorial Alhambra.
- Serratos Hernández, J. (Enero de 2009). *El Origen y Diversidad del Maíz en el Continente Americano*. (Universidad Autónoma de la ciudad de México) Recuperado el 15 de 03 de 2012, de <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2009/3/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf>
- SICA. (2009). *El cultivo de maíz duro zea mays*. (SICA) Recuperado el 14 de 12 de 2011, de Documentos: www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/maiz_amarillo_duro.pdf
- Soustelle, J. (1956). *La vida cotidiana de los aztecas*. México: F.C.E.
- Suárez de Figueroa, G. (s.f.). *Obras Completas del Inca Garcilazo*.
- Terranova. (1995). *Producción Agrícola*. Bogotá, Colombia: Terranova Editores.
- Vavilov, N. (1994). *México y Centroamérica como centro básico de origen de las plantas cultivadas del Nuevo Mundo*. (E. Gribovskaia, & R. Ortega-Paczka, Trads.)
- Yáñez, C., Zambrano, J., Caicedo, M., Sánchez, V., & Heredia, J. (2003). *Catálogo de Recursos Genéticos de Maíces de Altura Ecuatorianos*. Quito, Ecuador: INIAP Programa de Maíz.

ANEXOS



Ilustración 49 Grano de Maíz Iluminado
Fuente: Diego Collana Carpio



Fichas

Técnicas de

Variedades de Maíz



INIAP 153 ZHIMA MEJORADO. Variedad de maíz para consumo humano

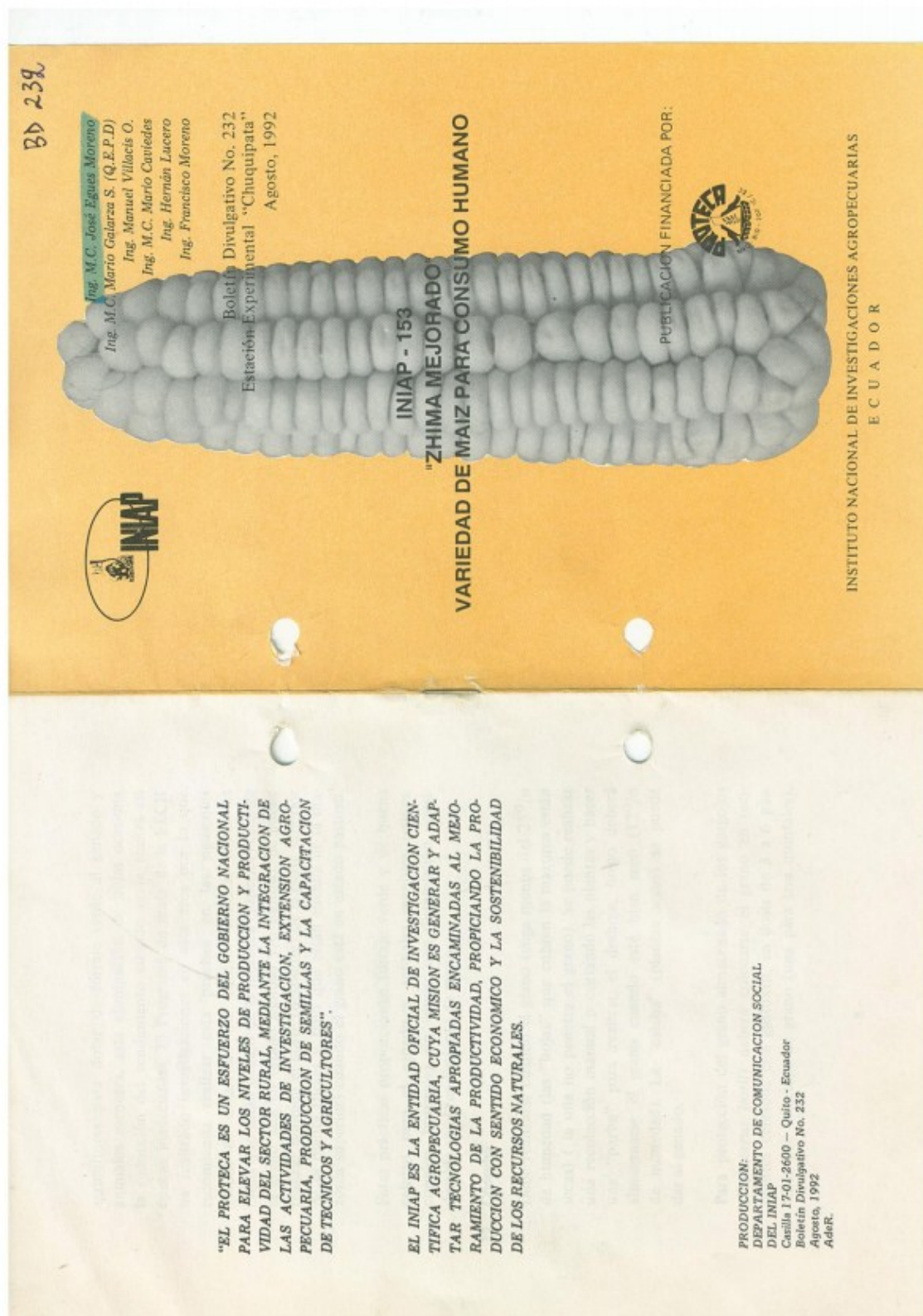
INIAP 153, Zhima mejorado, Variedad, Maíz, Zea mays, Introducción, Origen, Genealógico, Característica, Agronomía, Recomendación, Cultivo, Suelo, Siembra, Semilla, Fertilización, Control, Maleza, Raleo, Control, Insecto, Deshoje, Cosecha, Manejo, Integrado, Plaga, Enfermedad, MIC, MIPE

Estación Experimental: E.E. del Austro
Programa / Departamento:

- Programa de Maíz

Rubro:

- Maíz



BD 232

Ing. M.C. José Egues Moreno
Ing. M.C. Mario Galarza S. (Q.E.P.D)
Ing. Manuel Villacis O.
Ing. M.C. Mario Capiéles
Ing. Hernán Lucero
Ing. Francisco Moreno

Boletín Divulgativo No. 232
Estación Experimental "Chuquipata"
Agosto, 1992



INIAP - 153

"ZHIMA MEJORADO"
VARIEDAD DE MAIZ PARA CONSUMO HUMANO

PUBLICACION FINANCIADA POR:

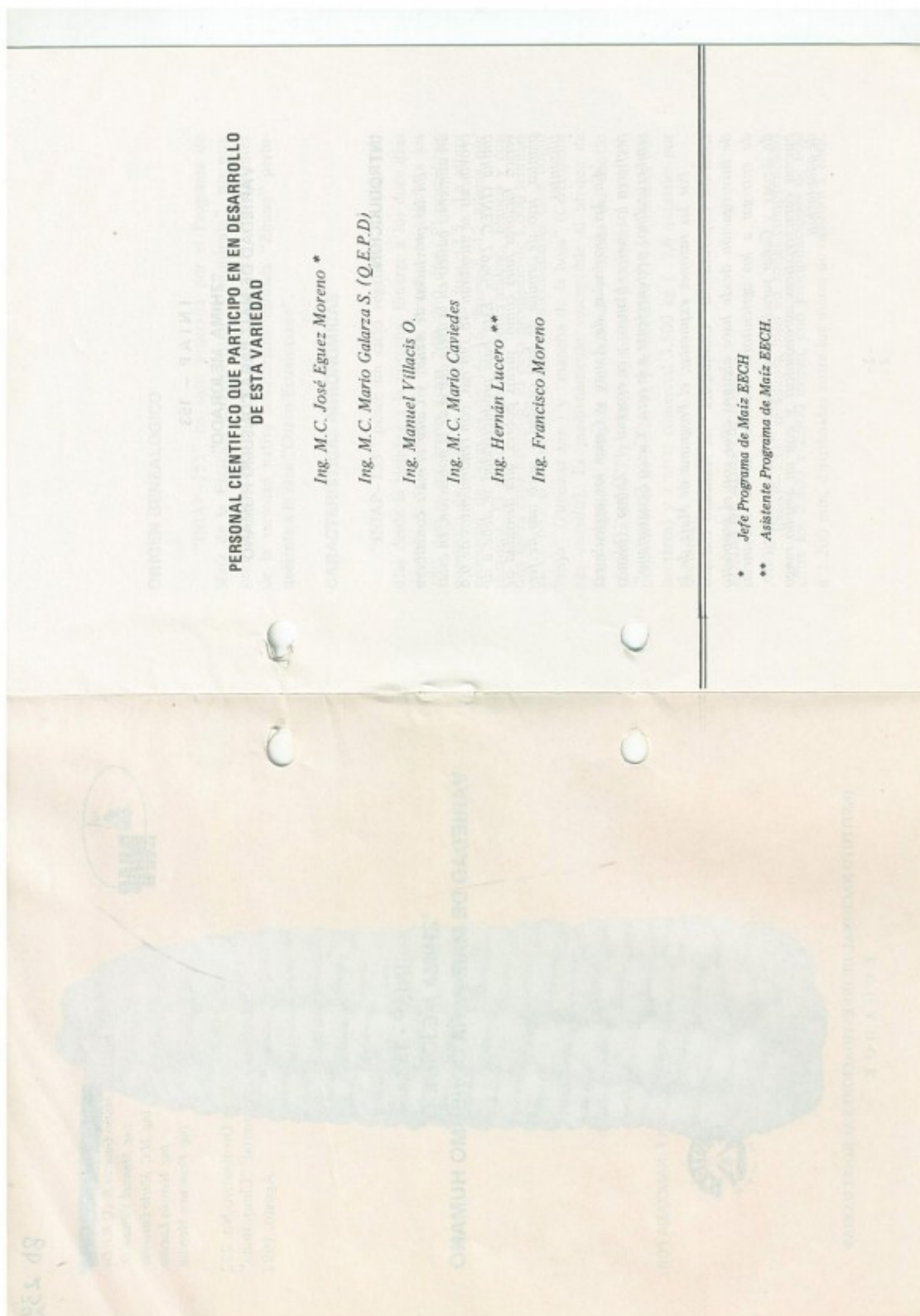


INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
E C U A D O R

"EL PROTECA ES UN ESFUERZO DEL GOBIERNO NACIONAL PARA ELEVAR LOS NIVELES DE PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR RURAL, MEDIANTE LA INTEGRACION DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION, EXTENSION AGROPECUARIA, PRODUCCION DE SEMILLAS Y LA CAPACITACION DE TECNICOS Y AGRICULTORES".

EL INIAP ES LA ENTIDAD OFICIAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA AGROPECUARIA, CUYA MISION ES GENERAR Y ADAPTAR TECNOLOGIAS APROPIADAS ENCAMINADAS AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, PROFICIANDO LA PRODUCCION CON SENTIDO ECONOMICO Y LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES.

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION SOCIAL
DEL INIAP
Casilla 17-01-2600 - Quito - Ecuador
Boletín Divulgativo No. 232
Agosto, 1992
AdeR.



**PERSONAL CIENTIFICO QUE PARTICIPO EN EN DESARROLLO
DE ESTA VARIEDAD**

*Ing. M.C. José Egeuz Moreno **

Ing. M.C. Mario Galarza S. (Q.E.P.D)

Ing. Manuel Villasis O.

Ing. M.C. Mario Caviedes

*Ing. Hernán Lucero ***

Ing. Francisco Moreno

* Jefe Programa de Maíz EECH

** Asistente Programa de Maíz EECH.



INIAP - 153

“ZHIMA MEJORADO”

VARIEDAD DE MAÍZ PARA CONSUMO HUMANO

INTRODUCCION

En las provincias de Azuay y Cañar el maíz constituye un alimento básico en la dieta diaria de la población, en estas provincias se siembran 46.390 has, con rendimientos de 0,6 tm/ha (INEC 1990). Esta baja productividad se debe a diversos factores tales como: suelos pobres, alta densidad de plantas, uso de semilla de baja calidad y poco uso de fertilizantes.

En las provincias de Azuay y Cañar los agricultores prefieren los maíces blancos y en especial el “Zhima” (blanco semi-cristalino) perteneciente a la raza “Cuzco Ecuatoriano”.

Por las razones expuestas, el Programa de Maíz de la Estación Experimental “Chuquipata” ha realizado trabajos de investigación desde hace algunos años con el propósito de entregar a los agricultores maiceros de las Provincias de Azuay y Cañar variedades de maíz de buen rendimiento, buenas características agronómicas y con un amplio rango de adaptación.

- 2 -

ORIGEN GENEALOGICO

“INIAP-153” ha sido generada por el Programa de Maíz de la Estación Experimental “Chuquipata”, sus progenitores pertenecen a las colecciones más sobresalientes de la variedad nativa ecuatoriana llamada “Zhima” perteneciente a la raza “Cuzco Ecuatoriano”.

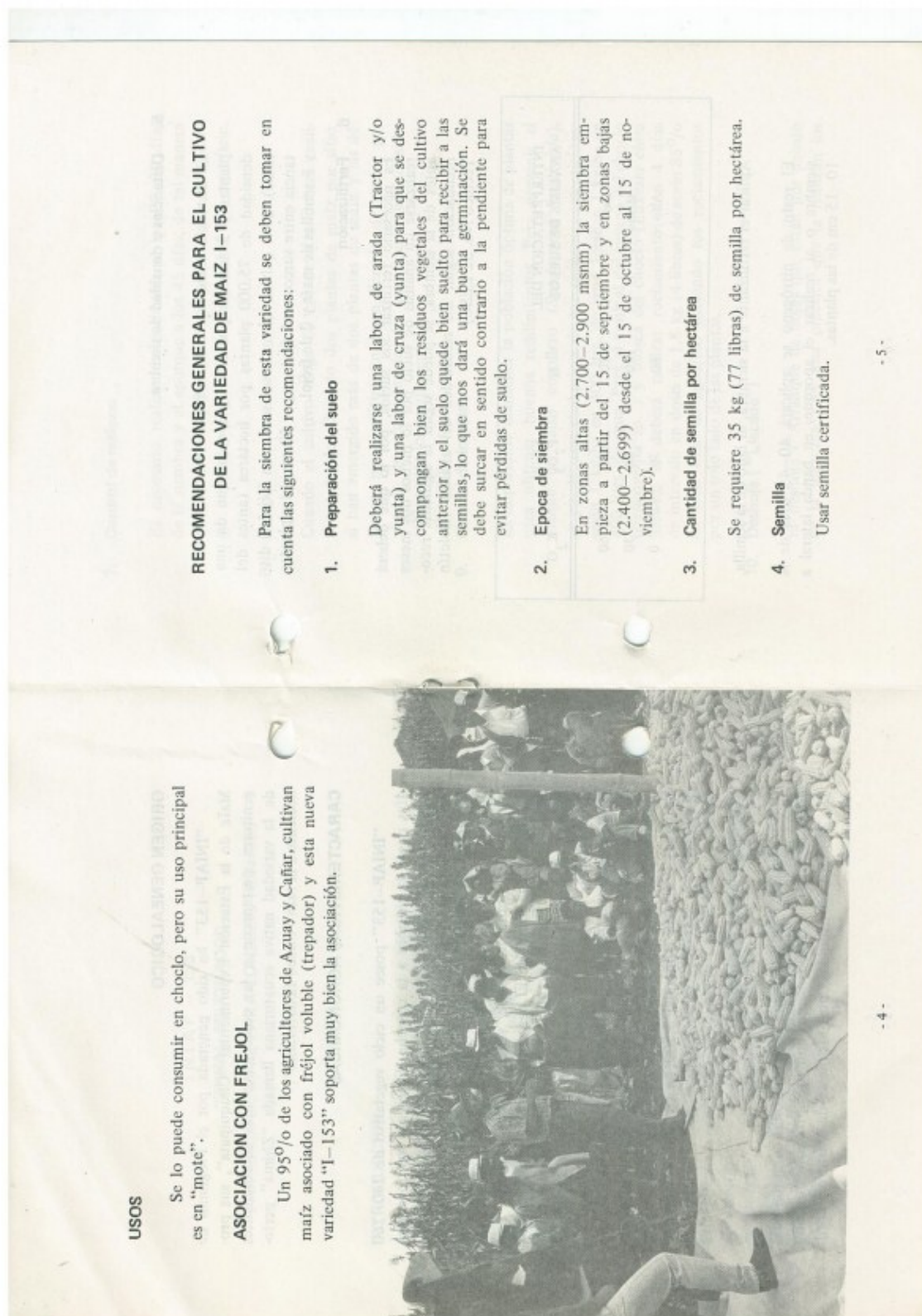
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

“INIAP-153” posee un ciclo vegetativo de 240-260 días desde la siembra a la cosecha. Emerge a los doce días después de la siembra. Se puede cosechar en choclo a los 150 días y en grano a los 240-260 días. El porcentaje promedio de grano es de 86,5% y tusa 13,5. La altura promedio de hojas es de 14-16. Posee 8-12 hileras por mazorca. El grano es grande, semicristalino, blanco y con una ligera capa harinosa. El peso promedio de 1.000 semillas es de 682 g. Posee tolerancia a enfermedades tales como “roya” (*Puccinia spp.*) y “mancha de la hoja” (*Cercospora zea-maydis*). Es predominantemente susceptible al ataque de falso cogollero (*Dargida graminibora*) y mosca del choclo (*Euxesta elata L.*). Su rendimiento promedio a nivel experimental es de 6.520 kg por hectárea (144 quintales por hectárea) y a nivel comercial 3.500 kg (7,8 quintales por hectárea).

ZONAS DE ADAPTACION

“INIAP-153” se adapta bien en zonas comprendidas entre los 2.400 a 2.900 msnm, con precipitaciones de 600 a 1.200 mm, distribuidas entre los meses de octubre a abril.

- 3 -





5. Distancias y densidad de siembra

La distancia entre surcos es de 80 cm por 50 cm entre plantas y 3 semillas por sitio (golpe) lo que da una densidad de 75.000 plantas por hectárea (antes del raleo). Si el cultivo de maíz se asocia con fréjol la distancia entre surcos será de 1 m por 50 cm entre plantas y 3 semillas de maíz y 2 de fréjol.

6. Fertilización

Es necesario fertilizar los suelos, por lo que deberá realizarse un análisis de suelo por lo menos dos meses antes de la siembra, se puede seguir la siguiente recomendación según los resultados del análisis (Boletín Técnico No. 32 EESC)

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	N	KG/ha	
		P ₂ O ₅	K ₂ O
Bajo	120	100	60
Medio	100	60	30
Alto	80	30	0

Aplicar el fertilizante a la siembra, al lado de la semilla.

El resto de nitrógeno se aplicará 40-45 días de la siembra o al realizar el aporque, en banda lateral a 10-15 cm de las plantas.

7. Control de malezas

Es necesario realizar la deshierba a los 20-30 días de la siembra y el aporque a los 45 días, de tal manera que el cultivo permanezca limpio, lo que redundará en un mejor rendimiento por unidad de superficie.

8. Raleo

Cuando el cultivo tenga 20 cm de alto deberá realizarse el raleo dejando dos plantas de maíz por sitio, si han emergido más de dos plantas de maíz y las dejamos, no permitirá un buen llenado de grano, por efectos de competencia, lo que disminuirá considerablemente los rendimientos.

9. Control de insectos

Es importante mantener la población óptima de plantas para obtener buenos rendimientos. Para prevenir el ataque de falso cogollero (*Spodoptera frugiperda*), se puede usar cualquiera de los siguientes insecticidas: sevin 1 kg/ha en 400 ltrs. de agua, lórshan 1 kg/ha en 400 ltrs. de agua. Para el control del gusano del choclo (*Helicoverpa sp.*) y mosca del choclo (*Euxesta elata loewe*), se deberá realizar rociamientos con 4 días de intervalo en dosis de 1,8 kg (4 libras) de sevin 85% o en 800 ltrs. de agua/ha, haciendo los rociamientos por un solo lado de las plantas.

10. Deshoje ("Llacado")

El deshoje ("Arranque de hojas que están por debajo de la mazorca") es una práctica que la realizan los



agricultores para dotar de forraje verde al ganado y animales menores, esta eliminación de hojas ocasiona la reducción del rendimiento cuando se la realiza en épocas inadecuadas. El Programa de maíz de la EECH ha realizado investigaciones en esta área por lo que recomienda realizar esta práctica en las siguientes etapas de desarrollo del cultivo: arrancar todas las hojas que están debajo de la mazorca (superior) cuando el grano está en estado lechoso y/o pastoso. Se puede realizar también el corte (despunte) de la parte superior de la planta (hojas y tallo que están encima de la mazorca superior) cuando el grano está en estado pastoso.

Estas prácticas proporcionan forraje verde y de buena calidad para el ganado y animales menores (cuyes, conejos, borregos) sin causar una disminución considerable en el rendimiento de grano.

11. Cosecha

Debe realizarse cuando el grano tenga menos del 25% de humedad (las "hojas" que cubren la mazorca están secas) (la uña no penetra el grano). Se puede realizar una recolección manual o cortando las plantas y hacer una "parba" para realizar el deshoje, luego deberá almacenarse el grano cuando esté bien seco (12% de humedad). La "calcha" (plantas secas) se puede dar al ganado.

Para protección del grano almacenado de los gorgojos (*Pogonocherus fitorii*) deberá colocarse el grano en recipientes cerrados con gastoxín, en dosis de 3 a 6 pastillas por tonelada de grano (una para tres quintales).



INIAP 103 MISHQUI SARA. Variedad de maíz blanco harinoso para consumo humano.

INIAP 103, Mishqui sara, Variedad, Maíz, Zea mays, Blanco, Harinoso, Consumo, Origen, Introducción, Características, Rendimiento, Zonificación, Morfología, Agronomía, Calidad, Manejo, Integrado, Cultivo, MIC, Suelo, Fertilización, Siembra, Semilla, Riego, Deshierba, Plaga, Enfermedad, MIPE, Combate, Cosecha, Poscosecha, Industrialización, Costo, Producción, Rendimiento, Recomendación

Estación Experimental: E.E. del Austro
Programa / Departamento:

- Programa de Maíz

Rubro:

- Maíz



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

PROGRAMA DE MAÍZ

FICHA TECNICA

INIAP-103 “MISHQUI SARA”

VARIEDAD DE MAÍZ BLANCO HARINOSO
PARA CONSUMO HUMANO

CUENCA-AZUAY- ECUADOR

MARZO DEL 2010

Km13 vía El Descanso- Gualaceo, cantón Gualaceo, provincia del Azuay

Telfax: 0593 7) 2255963 Celular : 093369173/092150788

Correo electrónico: wlarriba@iniap-ecuador.gov.ec ó joseeguez@hotmail.com

Apartado Postal: 01-01-554 Cuenca, Ecuador



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



FICHA TÉCNICA DE VARIEDADES DESARROLLADAS POR EL INIAP.

1. **Nombre de la Variedad:** INIAP-103 "Mishqui Sara" (Maíz Nutritivo).

2. **Especie:** Maíz

Zea mays L.

3. **Fecha de obtención de la variedad:** 2010, marzo 18.

4. **Autor (es):** José Egúez M.

Pablo Pintado

5. **Origen y desarrollo:**

El INIAP introdujo al Ecuador la variedad de maíz de grano blanco harinoso con alta calidad de proteína (ACP) Aychazara 102, procedente del Centro de Fitoecogenética Pairumani de Bolivia en el año 2006.

6. **Introducción:**

En el año 2006 se realizó un ciclo de Selección Masal, durante el 2007 y 2008 se evaluó el material, mediante selección familiar por Medios Hermanos, en la Estación Experimental del Austro; la semilla de machos sirvió para evaluar el material en campos de agricultores en las Provincias de Guayas, Cañar, Azuay y Loja, durante los años 2007, 2008 y 2009. Las familias se seleccionaron, por sanidad, buena cobertura de mazorca y rendimientos superiores a las 8 t/ha, las mismas que sirvieron de base para la formación de un pool e incremento de semilla genética en el año 2009 y 2010.

En las Provincias de Cañar, Azuay y Loja se siembran 38.261 has. de maíz suave, con rendimientos de 0,6 a 1,5 t/ha (INEC 2008); éstos bajos rendimientos se deben al uso de semillas de baja calidad, y la ninguna tecnología que aplican los productores al cultivo. De las 38.261 has, 23.169 son para consumo en seco y cocido (mote) y 15.092 has son para consumo en tierno (choclo).

La variedad INIAP-103 "Mishqui Sara" (Maíz Nutritivo) constituye una alternativa para mejorar la productividad y los ingresos de los pequeños



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



productores del sur del Ecuador. Ésta variedad es más nutritiva que el maíz común debido a que posee mayor cantidad de aminoácidos como triptófano y lisina y es más precoz que los maíces que siembra el agricultor.

Ésta variedad no pretende reemplazar a las variedades nativas, por el contrario se presenta como una nueva alternativa productiva y rentable para los sistemas de producción de la región, así los agricultores pueden cultivar para su consumo y venta en choclo, propiciando la seguridad y soberanía alimentaria de la población.

El trabajo de mejoramiento genético se realizó en la Granja de Chuquipata (Cañar) y en la Estación Experimental del Austro, Bullcay, Gualaceo – Azuay, ya que disponen de condiciones favorables para el desarrollo del cultivo y se tiene un mayor control para los trabajos de mejoramiento.

Las evaluaciones del comportamiento de la Variedad INIAP-103 se realizó en campos de productores en las provincias de Guayas, Cañar, Azuay y Loja, debido a que ésta nueva variedad podría convertirse en una alternativa de producción para su venta en estado tierno (choclo) por su buen tamaño (mayor a los 20,1 cm) y su sabor dulce, que es la preferencia de los consumidores. Además en los valles cálidos la mayor parte de productores siembran maíces amarillos duros, los mismos que no ofrecen las cualidades culinarias para su consumo en choclo.

La Variedad INIAP-103 “Mishqui Sara” se evaluó durante los años 2006, 2007, 2008 y 2009 en zonas de las provincias de Guayas: Estación Experimental Litoral Sur, Bucay; Cañar: Chuquipata; Azuay: Oña, Santa Isabel, Gualaceo, Sigsig y Girón; En Loja: Saraguro (Tablón), Malacatos, Pindal, Celica y Zapotillo (El Almendral).



7. Características de la variedad:

- **Adaptación y rendimiento:**

Esta variedad posee un amplio rango de adaptación, pudiendo sembrarse desde los 40 (Guayas-Estación Experimental Litoral Sur) a 2.650 msnm (Azuay-Sigsig); sin embargo los mejores resultados para cosecha en choclo se han conseguido en altitudes comprendidas entre los 1.700 a 2.650 msnm, en seco se ha obtenido buenos resultados en altitudes comprendidas entre los 850 a 2.230 msnm.

CUADRO 1. EVALUACIÓN EXPERIMENTAL EN TIERNO (Choclo) DE LA VARIEDAD INIAP-103 “MISHQUI SARA” DURANTE LOS AÑOS 2007 AL 2009 EN VARIAS LOCALIDADES*.

PROVINCIA	LOCALIDAD	AÑO	ALTITUD msnm	PORCENTAJE DE CHOCLOS DE:		
				1ª	2ª	3ª
Azuay	Sigsig	2009	2.650	80	16	4
Loja	El Tablón	2008	2.400	72	18	10
Cañar	Chuquipata	2008	2.360	72	18	10
Azuay	Oña	2007	2.350	68	20	12
Azuay	Bullcay	2009	2.230	85	10	5
Azuay	Bullcay	2007	2.230	80	15	5
Azuay	Sta. Isabel-Arozhuma	2009	1.927	88	10	2
Azuay	Sta. Isabel-Tugula	2009	1.800	82	13	5
Azuay	Sta. Isabel-Lunduma	2009	1.700	82	14	4
Azuay	Girón-Cochaloma	2009	1.700	83	10	7
Loja	Malacatos	2008	1667	70	18	12
Azuay	Sta. Isabel	2009	1.400	78	18	4
Loja	El Almendral	2009	1.100	76	14	10



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



Loja	El Almendral	2008	1.100	72	15	13
Loja	Sumaipamba	2009	850	78	18	4
Loja	Pindal	2008	800	68	21	11
Loja	Celica-Sabanilla	2007	700	68	20	12
Loja	Zapotillo	2007	500	67	22	11
Guayas	E.E. Litoral Sur (boliche)	2007	40	75	20	10
Guayas**	Bucay	2009	60	50	35	15

* Muestra de 100 choclos

**Densidad muy alta, 70.000 plantas/ha.

CUADRO 2. EVALUACIÓN EN TIERNO (CHOCLO) DE LA VARIEDAD INIAP-103 “MISHQUI SARA” FRENTE AL TESTIGO DEL AGRICULTOR, EN AZUAY Y LOJA.

Con el propósito de evaluar el comportamiento (productividad, tamaño de choclo y sabor) de la Variedad INIAP-103 frente a los testigos locales, se realizaron dos evaluaciones participativas, la primera en la Estación Experimental del Austro-Bullcay-Azuay, con un grupo de 40 productores y 12 técnicos del MAGAP y la segunda en Sumaipamba-Loja, con 15 líderes y 5 técnicos, los resultados se presentan a continuación:

MATERIAL	LOCALIDAD	AÑO	PRODUCTIVIDAD*	TAMAÑO DE CHOCLO ** %	SABOR***
INIAP-103	Azuay-Bullcay	2009	Muy Buena	85	Muy dulce
Zhima del Agricultor	Azuay-Bullcay	2009	Buena	50	Dulce
INIAP-103	Loja-Sumaipamba	2009	Muy Buena	78	Muy dulce
Testigo Blanco	Loja-Sumaipamba	2009	Buena	72	Dulce

* Muy Buena. Buena. Baja.

**Mayor a 20,1 cm.

***Muy dulce. Dulce. Insípido.

CUADRO 3. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO AJUSTADO AL 13% DE HUMEDAD, EN VARIAS LOCALIDADES.

PROVINCIA	LOCALIDAD	AÑO	ALTITUD. msnm	RENDIMIENTO. Kg/ha
Azuay	Bullcay	2007	2.230	6.710,5
Azuay	Bullcay	2008	2.230	5.733,33
Azuay	Bullcay	2009	2.230	7.483,06
Azuay	Sta. Isabel-Lunduma	2009	1.700	8.435,00
Loja	El Almendral	2009	1.100	6.774,50
Loja	El Naranjo	2009	900	8.899,20
Loja	Sumaipamba	2009	850	6.577,20
Media				7.230,40

• **Zonificación:**

La variedad INIAP- 103 tiene un amplio rango de adaptación, se ha sembrado en zonas como Guayas, E.E. Litoral Sur a 40 msnm hasta los 2.650 msnm en Sigsig-Azuay, con temperaturas que varían entre los 20 y 14°C, con precipitaciones entre los 600 a 1.000 mm. Sin embargo el porcentaje de choclos de primera, segunda y tercera clase varían según la altitud. En los valles cálidos, la mayor parte de productores siembran maíces amarillos duros para alimentación de animales menores. Por los resultados obtenidos en localidades comprendidas entre 1.700 a 2.650 msnm con la Variedad I-103, ésta constituye una nueva alternativa de ingreso por su venta en choclo, logrando mejores precios en el mercado por tamaño y su sabor dulce.

• **Características:**

➤ **Morfológicas**

CARACTERÍSTICAS *	RANGO	PROMEDIO
Altura de Planta (m)	2,20-2,80	2,50
Altura de Mazorca (m)	1,10-1,40	1,25
Floración femenina (días)	60-80	70
Ciclo Vegetativo (días)		
Tiempo (choclo)	100-120	110
Seco	150-180	165
Porcentaje de desgrane	70-80	75
Rendimiento Experimental en grano seco (t/ha)	4,5-10,9	7,7
Rendimiento comercial de choclos (sacos/ha)**	300-400	350

* Datos promedio de localidades entre 40-2.650 msnm.

** Sacos de 120 choclos de primera y 150 de segunda clase.

➤ Agronómicas

CARACTERÍSTICA *	PROMEDIO
Pubescencia del tallo: (% de plantas)	
Escasa	70,0
Media	30,0
Abundante	0,0
Número de hojas sobre la mazorca superior	6
Color de estigmas: (% de plantas)	
Púrpura oscuro	0,0
Púrpura claro	20,0
Crema	80,0
Tipo de panoja: (% de plantas)	
Primaria	0,0
Secundaria	80,0
Terciaria	20,0
Color de panoja: (% de plantas)	
Púrpura oscuro	0,0
Púrpura claro	40,0
Crema	60,0
Longitud de mazorca (cm)	20,2
Diámetro de mazorca (cm)	8,0
Número de hileras	14

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



Color de tusa: (% de mazorcas)	
Roja	0,0
Blanca	100,0
Rosada	0,0
Peso de 1.000 semillas (g)	557
Tamaño de grano (mm)	16,0
Tipo de grano	Harinoso
Color de grano	Blanco

* Datos obtenidos en la Estación Experimental del Austro, Gualaceo 2.230 msnm.

➤ De calidad

La Variedad INIAP-103 "Mishqui Sara" posee Alta Calidad de Proteína, por su contenido de triptófano (0,06) y lisina (0,33) y un sabor dulce.

Rubro	Porcentaje (%)		
Humedad	10,43		
Cenizas	1,78		
Proteína	8,30		
Fibra	3,07		
Extracto Etéreo	5,41		
Aminoácidos:	INIAP-103	Blanco Comercial	Opaco-504
Triptófano	0,06	0,04	0,05
Lisina	0,33	0,20	0,34

* DNC (Departamento Nacional de Nutrición y Calidad de la EESC-INIAP)

2506102
3



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



8. Manejo del cultivo

• Preparación del suelo

La preparación del suelo se realiza con un mes de anticipación para facilitar la descomposición de residuos, el mismo que se consigue con un pase de arado, uno de rastra y surcada. En zonas donde se siembra con labranza cero, como en los cantones del Sur Occidente de Loja, debe rozarse el terreno para luego de las primeras lluvias aplicar herbicida y proceder a la siembra.

• Fertilización

Es necesario realizar un análisis de suelo previo a la siembra para saber la cantidad de nutrientes requeridos por el cultivo, en caso de no disponer del análisis de suelos se consigue buenos rendimientos con la aplicación de cuatro sacos de 45 kg de 10-30-10 a la siembra, más dos sacos de urea a los treinta días y dos a los sesenta días después de la siembra (antes de la floración masculina), el suelo debe estar húmedo para su fácil absorción.

En siembras bajo labranza cero, el 10-30-10 se debe aplicar a la siembra en otro hoyo enterrando el fertilizante, o a los 12 días de la siembra (enterrando el fertilizando con el espeque) y la urea se aplicará alrededor de la planta o a chorro continuo, siempre en suelo húmedo.

• Épocas de siembra

En la sierra sur, en zonas sobre los 2.200 msnm, la siembra se inicia con el período de lluvias, desde septiembre a diciembre, en valles cálidos desde los 500 a 1.800 msnm las siembras se inician desde enero a marzo que coincide con la época lluviosa; en zonas bajo riego se puede sembrar todo el año, existen valles en las provincias de Azuay y Loja que cuentan con sistemas de riego, éstas son ideales para la siembra de la Variedad INIAP-103, ya que la humedad relativa es baja (inferior al 50 %) y los productores pueden cosechar la variedad para vender en choclo y la planta como forraje. Además, esta época es óptima para la producción de semilla de calidad, porque existe baja pudrición de grano.



- **Semilla**

El maíz es una planta alógama, su polinización es anemófila (viento) y siempre se cruzará con otros maíces, perdiendo así su pureza genética y proteica, por lo tanto debe proveerse de semilla certificada para cada siembra. En caso de producir su propia semilla (seleccionada), deberá separarse el lote de multiplicación por lo menos 500 m de otros cultivos de maíz, o también sembrar adelantado para evitar cruzamientos, por ello es muy importante conocer los días que transcurren desde la siembra hasta la floración masculina (cuando el 50% de las plantas liberen el polen) y la floración femenina (cuando el 50% de las plantas presentan estigmas (pelos de choclo).

- **Sistema y densidades de siembra**

El maíz en unicultivo se siembra a 0,80 m entre surcos y 0,25 m entre sitios, depositando una semilla por sitio (50.000 plantas/ha). En cultivo asociado con fréjol la distancia entre surcos es de 0,80 m y 0,50 m entre sitios depositando dos semillas de maíz y dos de fréjol, la cantidad de semilla requerida en unicultivo es 30 kg/ha y en cultivo asociado se necesitan 30 kg/ha de maíz y 45 kg/ha de fréjol.

- **Manejo de agua de riego**

La mayor parte de productores siembran el maíz bajo condiciones de temporal, es decir cuando se inicia el período de lluvias tanto en la sierra como en los valles cálidos. Cuando se dispone de canales de riego es recomendable regar por aspersión o por goteo para que el uso del agua sea más eficiente. El riego por inundación (que lo practica la mayoría de productores) produce gran cantidad de erosión del suelo. No debe faltar agua al cultivo para que pueda obtenerse buenos rendimientos; pero la época más crítica del cultivo en la cual no debe faltar la suficiente humedad es dos semanas antes y dos semanas después de la floración, así se consigue un buen llenado de grano; el cultivo no debe llegar nunca al punto de marchites permanente, porque la productividad bajará notablemente.

- **Deshierbas**

Para el maíz sembrado en monocultivo en zonas con alta presencia de malezas, se recomienda la aplicación de herbicidas selectivos a base de



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



Atrazina en dosis de 1,6 a 2,0 kg/ha de ingrediente activo (2,0 a 2,5 kg/ha de producto comercial), en 400 litros de agua, la aplicación se realiza en preemergencia, después de la siembra o en post emergencia temprana (malezas con cuatro hojas).

En cultivos bajo labranza reducida, después de las primeras lluvias se debe aplicar productos a base de Glifosato en dosis de 2-3 l/ha, de acuerdo a la incidencia de malezas, inmediatamente después de la siembra.

Cuando el cultivo se asocia con fréjol se recomienda aplicar la mezcla de Linurón en dosis de 0,5 kg de ingrediente activo (1 kg de producto comercial) más Alaclor en dosis de 0,96 l de ingrediente activo (2,0 l de producto comercial) por hectárea en 400 litros de agua. Los herbicidas deben aplicarse en preemergencia sobre suelo húmedo.

Cuando no se usa herbicidas, el cultivo debe permanecer libre de malezas, sobre todo en los primeros estados de desarrollo, lo que se consigue con dos deshierbas manuales.

• Plagas comunes y su combate

En zonas donde hay presencia de insectos-plaga en el suelo, es necesario desinfectar la semilla con productos a base Thiodicarb en dosis de 20 cm³/kg de semilla. Cuando hay ataque de insectos trozadores (*Agrotis sp*) (10% de la población de plantas afectadas) se puede aplicar a la base del tallo insecticidas a base de Acefato en dosis de 0,4 a 0,5 kg/ha de producto comercial, en 200 litros de agua.

Cuando existe ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), se puede controlar con productos de origen vegetal como el Neem X en dosis de 0,5 a 1 l/ha, si el ataque es severo se puede controlar con productos a base de Clorpirifos en dosis de 0,75 l/ha en 200 litros de agua.

En lugares donde se presenta mosca y mariposa del choclo (*Euxesta eluta* y *Helicoverpa sp*), se puede prevenir el daño colocando dos gotas de aceite comestible de origen vegetal (usando una piceta o aceitero) cuando los estigmas tengan 3 cm de longitud, se puede repetir la aplicación a los 8 y 15 días, la cantidad de aceite para cada aplicación será de 3 l/ha.



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



Para el control de insectos plaga es preferible el uso de productos de franja verde, el uso de insecticidas tóxicos es peligroso para la salud y el medio ambiente, siendo el control químico la última alternativa a ser empleado.

- **Combate de enfermedades**

En la sierra sur no se realiza controles para enfermedades del maíz; sin embargo cuando la humedad relativa es alta puede presentarse Tizón Foliar causado por *Helminthosporium turcicum*, (pasada la floración) el mismo que puede causar un daño económico de consideración

- **Cosecha**

Cuando el cultivo se destina para choclo, la cosecha se realiza en estado "lechoso", en el campo se puede reconocer este estado cuando los estigmas están de color oscuro y la punta de la mazorca se dobla con el dedo con facilidad. Como el choclo es muy apetecido por los pájaros se puede proteger los mismos con malla plástica de empaque o protectores de papel (cucuruchos). Para semilla se cosechará cuando ha pasado la madurez fisiológica, en campo se puede observar una capa negra en la base del grano y para grano comercial se dejará pasar unos 20 días más en el campo.

- **Poscosecha**

El grano se debe almacenar con una humedad inferior al 13%, en lugares frescos a 10°-12°C, secos y con una humedad relativa inferior al 60%, libre de roedores e insectos. En silos cerrados se puede usar pastillas de Fosfamina de 3 a 6 pastillas de 3 g por tonelada de semilla, siguiendo las instrucciones necesarias, por ser un producto altamente tóxico.

- **Industrialización**

El principal uso de la Variedad INIAP-103 es para consumo en tierno (choclo). Por su pericarpio blando (cáscara) se la puede usar en harinas (coladas, sopas), mote, tortillas, tamales, humitas, bisquets y pancakes. Para la elaboración de pan (nivel de sustitución máximo 15%), en galletería (nivel de sustitución máximo de 5%), para la elaboración de biscochos (nivel de sustitución máximo de 50%). Rendimiento harinero 54% de harina de primera clase. (Información proporcionada por el Departamento Nacional de Nutrición y calidad de la Estación Experimental Santa Catalina-INIAP.)

• **Costos de Producción**

Costo de Producción de una hectárea de Maíz INIAP-103 "Mishqui Sara" para semilla.

Labor o actividad	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
1. Preparación de suelo				
Análisis de suelo	Análisis	1	35,00	35,00
Arada	hora	4	20,00	80,00
Rastrada	hora	2	20,00	40,00
Surcada	hora	2	20,00	40,00
Subtotal				195,00
2. Siembra				
Semilla	k	32	3,00	96,00
Glifosato	litro	3	9,50	28,50
Gesaprin	k	2,5	12,00	30,00
Semevin	litro	0,25	40,00	10,00
Acefato	k	0,5	32,00	16,00
Lorsban	litro	2	16,00	32,00
Aceite vegetal	litro	2	2,00	4,00
Subtotal				216,50
3. Fertilización				
10-30-10	Saco	4	30,00	120,00
Urea	Saco	4	25,00	100,00
Muriato de potasio	Saco	2	37,00	74,00
Subtotal				294,00
4. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	10,00	80,00
Aplicaciones de abonos	Jornal	2	10,00	20,00
Aplicación de aceite	Jornal	3	10,00	30,00
Pajarero	Jornal	10	10,00	100,00
Riegos	Jornal	6	10,00	60,00
Aplicación de Herbicidas e Insecticidas	Jornal	3	10,00	30,00
Purificación de lote	Jornal	4	10,00	40,00
Subtotal				360,00
5. Cosecha				
Cosecha	Jornal	10	10,00	100,00
Transporte	Flete	2	150,00	300,00
Beneficio	Quintal	100	7,00	700,00
Saquillos	Unidad	250	0,30	75,00
Subtotal				1.175,00
COSTOS DIRECTOS				2240,50

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



<i>Imprevistos 10%</i>	224,05
<i>Costos de capital 12%</i>	268,86
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	492,91
TOTAL COSTOS POR HECTÁREA	2.733,41

Porcentaje de extracción de semilla 60 %

RENDIMIENTOS

<i>Producción por ha en kg</i>	2.700,00
<i>Precio de venta \$/kg</i>	3,00
<i>Beneficio Bruto \$</i>	8.100,00
<i>Beneficio Neto \$</i>	5.366,59
<i>Beneficio/costo</i>	2,96

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ
Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



Costo de Producción de una hectárea de Maíz INIAP-103 "Mishqui Sara" para cosecha en choclo.

Labor o actividad	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V. Total
1.Preparación de suelo				
Análisis de suelo	Análisis	1	35,00	35,00
Arada	hora	4	20,00	80,00
Rastrada	hora	2	20,00	40,00
Surcada	hora	2	20,00	40,00
Subtotal				195,00
2.Siembra				
Semilla	k	32	3,00	96,00
Glifosato	litro	3	9,50	28,50
Gesaprin	k	2,5	12,00	30,00
Semevin	litro	0,25	40,00	10,00
Acefato	k	0,5	32,00	16,00
Lorsban	litro	2	16,00	32,00
Aceite vegetal	litro	2	2,00	4,00
Subtotal				216,5
3.Fertilización				
10-30-10	Saco	4	30,00	120,00
Urea	Saco	4	25,00	100,00
Muriato de potasio	Saco	2	37,00	74,00
Subtotal				294,00
4.Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	10,00	80,00
Aplicaciones de abonos	Jornal	2	10,00	20,00
Aplicación de aceite	Jornal	3	10,00	30,00
Pajadero	Jornal	10	10,00	100,00
Riegos	Jornal	6	10,00	60,00
Aplicación de Herbicidas e Insecticidas	Jornal	3	10,00	30,00
Subtotal				320,00
5.Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	10,00	150,00
Transporte	Flete	5	30,00	150,00
Saquillos	Unidad	300	0,30	90,00
Subtotal				390,00
COSTOS DIRECTOS				1.415,5



Imprevistos 10%	141,55
Costos de capital 12%	168,86
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	311,41
TOTAL COSTOS POR HECTÁREA	1.726,91

RENDIMIENTOS

Producción choclos de	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
			\$	\$
Primera clase	Choclo	28.000,00	0,10	2.800,00
Segunda clase	Choclo	7.000,00	0,06	420,00
Forraje	Carga	200,00	1,4	280,00
Beneficio Bruto				3.500,00
Beneficio Neto				1.773,09
Beneficio/Costo				2,03

• **Sistemas de cultivo**

En zonas sobre los 2.000 msnm el maíz se asocia con fréjol y otros cultivos como cucurbitáceas, haba y arveja; la cebada, trigo o avena se usan para separar los canchales de siembra y se usa para la alimentación de animales menores. La variedad INIAP-103 puede incluirse en este sistema de producción, para consumo o venta en choclo, o se puede dejar hasta la cosecha para grano seco. En los valles cálidos se siembra el maíz con frejol arbustivo, se debe sembrar primero el fréjol y después de 10 a 15 días la Variedad INIAP-103, para consumo o venta en choclo o para grano seco.



ANEXO 1.

Clasificación de choclos por su tamaño, según norma ecuatoriana INEM-1761.1900-09.

Clase	Diámetro ecuatorial (cm)		Longitud (cm)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Primera clase		$> \phi = 7$		$> \phi = 20,1$
Segunda clase	4,0	6,9	10,0	20,0
Tercera clase		$< \phi = 3,9$		$< \phi = 10,0$

ANEXO 2.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al trabajo realizado y la información recopilada desde el año 2006 sobre el comportamiento agronómico, aceptación por los productores y productividad, en diferentes localidades de la nueva Variedad de Maíz de grano blanco harinoso, INIAP-103 "Mishqui Sara" para consumo humano, se emiten las siguientes conclusiones y recomendaciones:

a. Conclusiones

- La variedad de Maíz INIAP-103, por su harina de alta calidad (54%), su contenido proteico (8,3%) y su contenido de aminoácidos básicos de la proteína como triptófano (0,06) y lisina (0,33), es un alimento biofortificado, que puede contribuir para disminuir la desnutrición, sobre todo de las zonas más vulnerables del país.
- La variedad INIAP-103 "MISHQUI SARA" no trata de reemplazar a variedades locales que produce el agricultor, al contrario constituye una alternativa para producir choclo y mejorar los ingresos económicos de las familias dedicadas a este cultivo.






GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



- En la sierra sur del Ecuador la Variedad INIAP-103 puede producir en promedio 350 sacos de choclos de primera y segunda clase y un rendimiento de grano seco con promedio de 7,7 t/ha, dependiendo del manejo agronómico y las condiciones agroambientales de cada zona.
 - La variedad INIAP-103 produce en promedio 80% y 10% de choclos de primera y segunda clase respectivamente, en cambio los testigos locales producen en promedio 50% de choclos de primera clase, 40% de segunda y 10% de tercera clase.
 - La Variedad INIAP-103 posee un amplio rango de adaptación, pudiendo sembrarse desde los 40 a 2.650 msnm, en los valles cálidos con temperaturas promedio de 18°C. El cultivo puede cosecharse a los 150 días, en cambio en zonas sobre los 2.000 msnm, el maíz puede cosecharse a los 180 días de sembrado.
 - En las provincias de Cañar, Azuay y Loja, predomina el minifundio y los productores aprovechan las primeras lluvias para sus siembras, por lo tanto es muy difícil mantener la pureza genética de la Variedad INIAP-103.
- b. Recomendaciones**
- La siembra de la Variedad INIAP-103 debe realizarse con las primeras lluvias, tanto en zonas de la serranía como en los valles cálidos, sobre todo para la venta en choclo.
 - Cuando los productores deseen producir semilla seleccionada de la Variedad INIAP-103, se debe sembrar en lotes aislados de otros cultivos de maíz, separados por lo menos 400 m y que la cosecha coincida con época seca para evitar pudrición de la mazorca.
 - El maíz es una planta alógama de libre polinización (anemófila, por el viento), por lo tanto es necesario comprar semilla certificada, para cada ciclo de cultivo.
 - Cuando se siembre la Variedad INIAP-103 bajo condiciones de temporal, como es el caso de las provincias de la sierra sur, la mayoría de productores lo hacen en octubre y noviembre y en los valles cálidos



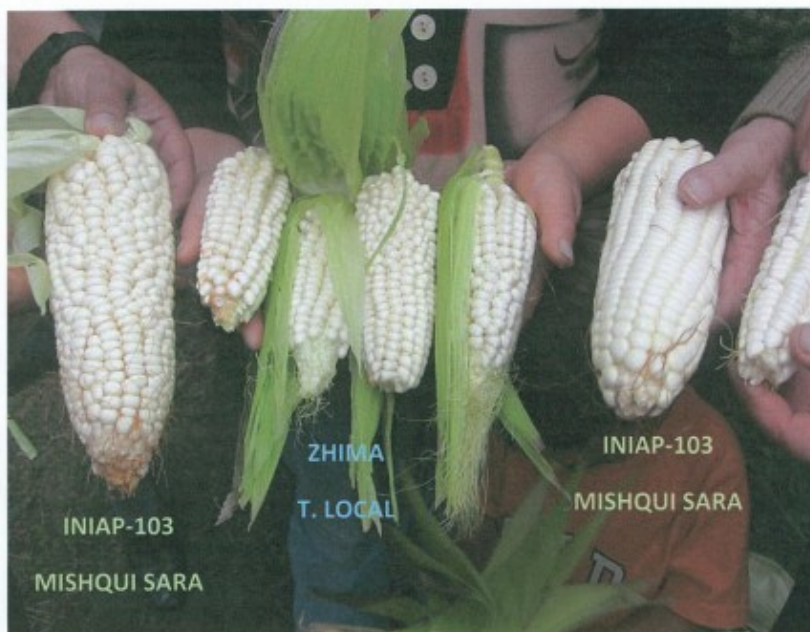
GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

en enero y febrero; es preferible cosechar el maíz en choclo, porque el exceso de lluvias puede producir pudrición de las mazorcas.

- Las zonas secas con disponibilidad de riego, son las ideales para la producción de semilla de calidad de la Variedad INIAP-103.
- Para evitar la contaminación genética y la pérdida de su valor nutritivo por el cruzamiento con otros cultivos de maíz, es necesario adquirir semilla certificada.
- La variedad INIAP-103, por su valor proteico se puede incluir en la colación escolar que mantiene el Gobierno Central.



**INIAP -103 “MISHQUI SARA”
VARIEDAD DE MAÍZ BLANCO HARINOSO
PARA CONSUMO HUMANO**



INIAP-103 “MISHQUI SARA”

FRENTE AL TESTIGO LOCAL “ZHIMA”



INIAP-103 “MISHQUI SARA”

**CONTRIBUYE A LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA
ALIMENTARIA DE LA POBLACIÓN**



INIAP 182 Almendral,. Nueva variedad de maíz amarillo duro

INIAP, Almendral, variedad, maíz, amarillo, duro, origen, genético, característica, morfológica, humedad, localidad, zonificación, manejo, cultivo, nueva, rendimiento

Estación Experimental: E.E. del Austro
Programa / Departamento:

- Programa de Maíz

Rubro:

- Maíz

P 343





INIAP-182
“ALMENDRAL”

**NUEVA VARIEDAD DE MAÍZ
AMARILLO DURO**



**GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA
DEL ECUADOR**

Eco. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional

Dr. Ramón Espinel Martínez
Ministro de Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca

Dr. Julio César Delgado Arce
Director General INIAP

Ing. Walter Larriba
Director Estación Experimental del Austro

Mayor información:
Estación Experimental del Austro
Km. 13 vía El Descanso-Gualaceo,
Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay
Telefax* (593 7) 2255963
Granja El Almendral, Valle de Casanga.
E-mail: wiarriwa@iniap-ecuador.gov.ec
joseguez@hotmail.com
pablo pintado@hotmail.es
WEB: www.iniap.gov.ec

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL
DEL AUSTRO**

PROGRAMA DE MAÍZ

PLEGABLE Nº 343

Cuenca, Diciembre del 2010
Ecuador

**PUBLICACIÓN FINANCIADA POR LA DIRECCIÓN
DE TRANSFERENCIA DEL INIAP**

Manejo del cultivo

- Rozar el terreno con un mes de anticipación para facilitar la descomposición de los residuos de la cosecha anterior. Luego realizar un análisis de suelo para saber la cantidad de nutrientes que necesita el suelo.
- Sembrar con las primeras lluvias, en zonas bajo riego no hacer surcos muy inclinados para evitar la erosión del suelo. Usar semilla I-182 certificada.
- Si desea producir su propia semilla, separar el cultivo de otros por lo menos 500 m o sembrar con veinte días de anticipación, para evitar cruzamiento con otras variedades, de lo contrario se perderá la pureza genética de la variedad.
- Si va a producir maíz comercial, sembrar a 0,80 m entre surcos por 0,50 m entre sitios, depositando dos semillas por sitio.
- Si el lote lo va a dedicar para semilla, sembrar a 0,80 m entre surcos y 0,25 m entre sitios depositando una semilla por sitio.
- Realizar dos deshierbas manuales para el control de malezas. Si va a realizar control químico de malezas usar glifosato en dosis de 2-3 l/ha antes de la siembra y después de la siembra aplicar productos a base de atrazina en dosis de 1,6 a 2 k/ha, aplicar siempre los productos sobre suelo húmedo y tomando las debidas precauciones.
- Para el control de insectos plaga del suelo, se debe desinfectar la semilla con productos a base thiodicarb en dosis de 20 cm³ por cada kg de semilla o imidacloprid en dosis de 3 cm³ por cada kg de semilla de semilla.

INIAP-182 "ALMENDRAL"

* José Egúez M.
Pablo Pintado
** Richard Molina

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y el Programa de Maíz de la Estación Experimental del Austro, luego de varios años de investigación, entrega a los productores/as maiceros del Sur de País, la nueva variedad de maíz amarillo duro, tolerante a enfermedades y con alto potencial de rendimiento, contribuyendo al desarrollo, seguridad y soberanía alimentaria del país.

Origen Genético

Esta variedad fue formada en el CIMMYT, sede Cali-Colombia en el año 2000, por 12 progenies, de las cuales: 5 fueron medios hermanos derivados de híbridos seleccionados, dos autofecundaciones de la población tolerante a mancha de la hoja (Phaeosphaeria), una autofecundación de la población tolerante a achaparramiento y cuatro autofecundaciones de la población tolerante a mancha de asfalto (Phyllachora maydis). Fue introducida al país en el año 2006 e identificada con el ECU- 17732. Durante varios años se seleccionó para diversos caracteres agronómicos, como cobertura de mazorca, rendimiento, etc.

Características Morfológicas

CARACTERÍSTICAS*	RANGO	PROMED.
Altura de Planta (m)	2,40-2,60	2,50
Altura de Mazorca (m)	1,10-1,30	1,20
Floración femenina (días)	60-80	70
Ciclo Vegetativo (días)	80-120	100
Tiempo (días) Seco	120-160	140
Porcentaje de desgrana	75-80	78
Rendimiento Experimental en grano seco (t/ha)	3,28-3,56	6,07

* Para todos los atributos con excepción de los 400 y 1000 msnm

* Técnicos del Programa de Maíz de la E.E. del Austro.
** Becario del Programa de Maíz E.E. del Austro.

Datos de rendimiento ajustado al 13% de humedad en varias localidades de la variedad INIAP – 182 "Almendral"

ENTRADAS	REND t/ha	LOCALIDAD/AÑO
INIAP-182 ALMENDRAL	5,4	Pindal - Loja 2006 A*
INIAP-182 ALMENDRAL	5,5	Loja-Zapotillo, 2007 B**
INIAP-182 ALMENDRAL	6,4	Loja-Celica Sabaniella 2008 A
INIAP-182 ALMENDRAL	5,7	Zapotillo-Mangahurco Loja, 2008 A*
VARIEDAD TUZA ROJA NATIVO NATIVO	3,9	
VARIEDAD TUSILLA	2,2	
INIAP-182 ALMENDRAL	5,6	Zapotillo-Ayancito Loja, 2008 A*
VARIEDAD TUSILLA	3,2	
INIAP-182 ALMENDRAL	3,7	Loja-Pindal, San Juan 2010 A*
VARIEDAD COLOMBIANO	2,9	
VARIEDAD TUSILLA	2,7	
INIAP-182 ALMENDRAL	4,1	Loja-Celica, Quilluzara 2010 A*
VARIEDAD COLOMBIANO	4,0	
VARIEDAD TUSILLA	3,3	
INIAP-182 ALMENDRAL	4,8	Loja-Paltas, Almendral 2010 A*
VARIEDAD CUBANO	3,6	
VARIEDAD TUSILLA	3,3	
INIAP-182 ALMENDRAL	3,3	Azuay-Sta. Isabel 2010 A*
VARIEDAD CUBANO	2,9	
VARIEDAD PICHILINGO	2,7	
INIAP-182 ALMENDRAL	4,2	
VARIEDAD TUSILLA	3,6	Loja-Hambacola 2010 A*

* Local A (en metros) ** Local B (en metros)



Zonificación

La variedad INIAP-182 "ALMENDRAL" se adapta a la mayoría de valles de la provincia de Loja, en altitudes comprendidas entre los 400 a 1.000 msnm.



Es tolerante a las principales enfermedades que afectan al cultivo de maíz como: mancha de la hoja (Phaeosphaeria), achaparramiento y mancha de asfalto (Phyllachora maydis).



INIAP – 198. Variedad mejorada de canguil para la sierra

INIAP 198, Variedad, Mejorada, Canguil, Sierra, Origen, Característica, Agronomía, Rendimiento, Recomendación, Maíz, Zea mays, Manejo, Integrado, Cultivo, MIC

Estación Experimental: E.E. Santa Catalina
Programa / Departamento:

- Programa de Maíz

Rubro:

- Maíz

P 107

“INIAP-198” VARIEDAD MEJORADA DE CANGUIL PARA LA SIERRA

3. Usar semilla certificada para cada siembra. Si se usa “semilla propia” realizar una buena selección de plantas sanas y vigorosas, así como mazorcas sanas a la cosecha.

4. Sembrar a 80 centímetros entre surcos, por 25 centímetros entre plantas y una semilla por sitio. También se puede sembrar a 50 centímetros entre plantas y dos semillas por sitio, equivalente, en ambos casos, a una densidad de 50.000 plantas por hectárea.

5. Aplicar 3 a 4 sacos de 50 kilogramos de fertilizante 18-46-0 por hectárea al momento de la siembra y 2 sacos de 50 kilogramos de urea por hectárea en cobertera a los 45 días, después de la siembra.

6. Para mayor información sobre control de malezas consulte el Boletín Divulgativo No. 105 “Control de Malezas en Maíz de la Sierra”.

“El Proteca es un esfuerzo del Gobierno Nación para elevar los niveles de producción y productividad del sector rural, mediante la integración de las actividades de investigación, extensión agropecuaria, producción de semillas y la capacitación de técnicos y agricultores”.

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION SOCIAL Y RELACIONES PUBLICAS DEL INIAP
Casilla 2600 – Quito - Ecuador
Pagable No. 107
Julio, 1989
AdeR.



'INIAP-198' VARIEDAD MEJORADA DE CANGUIL PARA LA SIERRA

Mario Caviedes C. *
Francisco Moreno A. **

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, pone a disposición de los agricultores de la Sierra, la variedad mejorada de maíz 'INIAP-198', de grano blanco, reventón (canguil), precoz, de buen rendimiento. Adaptada para cultivarse en altitudes entre 2.400 y 2.900 m, y se recomienda para las principales zonas productoras de maíz del Callejón Interandino.

ORIGEN

La variedad 'INIAP-198' fue obtenida por el Programa de Maíz de la Estación Experimental "Santa Catalina". Tiene como progenitores a maíces de tipo canguil precoces, provenientes de las áreas madereras de las Provincias de Imbabura, Pichincha y Cotopaxi. Este germoplasma fue cruzado y seleccionado en el período 1982 a 1988.

* Ing. Agr. M.Sc. Jefe Programa de Maíz. Estación Experimental "Santa Catalina". INIAP.

** Ing. Agr. Técnico Programa de Maíz. Estación Experimental "Santa Catalina". INIAP.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

'INIAP-198' presenta las siguientes características:

- Floración Femenina. 105 días
- Altura de planta: 1.90 m
- Altura de inserción de mazorca. 1.10 m
- Número de hileras. 10
- Porcentaje de grano: 83%/o
- Porcentaje de tusa: 17%/o
- Tipo de grano: pequeño, blanco, duro
- Peso de 1.000 semillas: 254 g
- Período vegetativo: 235 días (desde la siembra hasta la cosecha)

- * La variedad 'INIAP-198' muestra tolerancia a las enfermedades foliares causadas por hongos como *Helminthosporium turcicum* y *Cercospora maydis*, presentando cierta susceptibilidad a *Puccinia* sp. Es medianamente resistente a las enfermedades de la mazorca causadas por *Fusarium* sp y *Diplodia maydis*.

RENDIMIENTOS

El rendimiento promedio de la variedad 'INIAP-198' a nivel experimental para algunas zonas madereras de la Sierra es de 3.279 kg/ha. (Tabla 1).

TABLA 1. Rendimiento promedio (kg/ha) de 'INIAP-198' en ocho Provincias de la Sierra.*

PROVINCIA	VARIEDAD INIAP-198	
	kg/ha	qq/ha
- Imbabura	3.490	77
- Pichincha	3.745	82
- Cotopaxi	2.673	5 ^o
- Tungurahua	3.585	7 ^o
- Bolívar	2.758	61
- Chimborazo	3.762	83
- Cañar	4.292	94
- Azuay	1.925	42
PROMEDIO	3.279	72

* Promedios experimentales de tres años (1986-1988) en varias localidades.

RECOMENDACIONES

Para la siembra de esta variedad, del considerarse las siguientes recomendaciones:

1. La época de siembra más adecuada para esta variedad está comprendida entre el 15 de septiembre y el 15 de noviembre, dependiendo de la zona en que se la cultive.
2. Para la siembra utilizar 15 kilogramos de semilla por hectárea.



NORMA MEXICANA

NMX-F-016-S-1980

HARINA DE MAÍZ

NIXTAMALIZADO



NMX-F-046-S-1980, HARINA DE MAÍZ NIXTAMALIZADO NORMA MEXICANA. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS. (ESTA NORMA CANCELA LA NMX F-046-1976).

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.- Dirección Gral. de Normas.- Departamento. de Normalización Nacional.- Exp. No 231.1.

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS

AVISO AL PÚBLICO

Con fundamento en los artículos 33, fracción XX y quinto transitorio de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, así como en los artículos 1o, 2o, 4o, 5o, 6o, 23, 26, 27, 29, 39, 40, 42 y 43 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas y en el artículo 13, fracciones I, II, VII, X, XI, XVIII, XXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y en el artículo 20 fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, estas Secretarías han aprobado la siguiente Norma Mexicana.

0. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones que se establecen en esta Norma, sólo podrán satisfacerse cuando en la elaboración del producto objeto de esta Norma, se utilicen materias primas de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración y se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas, que aseguren que el producto es apto para el consumo humano, de acuerdo con el Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos, sus Reglamentos y demás disposiciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma participaron los siguientes Organismos:

Secretaría de Salubridad y Asistencia.
Dirección General de Control de Alimentos, Bebidas y Medicamentos.
Gerencia de Coordinación de Productos, Comercialización y Servicios de Filiales
CONASUPO.
Grupo MASECA.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir el producto denominado harina de maíz nixtamalizado.

2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:



- NMX-F-068-S. Alimento - Determinación de proteínas.
- NMX-F-083. Alimentos - Determinación de humedad. (Determinación de humedad en productos alimenticios)
- NMX-F-066-S. Alimentos - Determinación de cenizas. (Determinación de cenizas en alimentos)
- NMX-F-090-S. Alimentos - Determinación de fibra cruda. (Determinación de fibra cruda en alimentos).
- NMX-F-089-S. Alimentos - Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet).
- NMX-F-343. Alimentos - Determinación de arsénico. (Determinación de arsénico en productos alimenticios)
- NMX F-353/1-S. (Parte 1 a 4) granos - Determinación de aflatoxinas (cacahuete, otras nueces, granos y sus productos - Determinación de aflatoxinas.
- NMX-F-253. Alimentos - Cuenta de bacterias mesofílicas aerobias (Cuenta de bacterias mesofílicas aerobias).
- NMX-F-254. Alimentos.- Cuenta de organismos coliformes. (Cuenta de organismos coliformes).
- NMX-F-255. Alimentos.- Método de conteo de hongos y levaduras. (Cuenta de hongos y levaduras).
- NMX F-365. Harinas.- Determinación de materia extraña.
- NMX-B-023. Requisitos de las cribas para clasificación de materiales
- NMX-R-018. Muestreo para la inspección por atributos.

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma se establece la siguiente definición

3.1 Harina de maíz nixtamalizado es el producto que se obtiene de la molienda de los granos de maíz (*Zea Mays*) sanos, limpios y previamente nixtamalizados y deshidratados (véase A.3) y que cumpla con las especificaciones señaladas en 5.

4. CLASIFICACIÓN

El producto objeto de esta Norma se clasifica en un tipo con un sólo grado de calidad, designándose como harina de maíz nixtamalizado.

5. ESPECIFICACIONES

La harina de maíz nixtamalizado en su único tipo y grado de calidad debe cumplir con las siguientes especificaciones:



5.1 Sensoriales

Color: Debe ser blanco amarillento o característico de la variedad de grano empleado (véase 5.7).

Olor: Debe ser característico y no presentar signos de rancidez u otro olor extraño.

Sabor: Debe ser característico del producto y no tener ningún sabor extraño.

Aspecto: Debe ser granuloso con una finura tal que el 75% como mínimo pase a través de un tamiz de 0.250 mm de abertura de malla, tamiz NOM No. 24 M.-60 US.

5.2 Físicas y químicas

La harina de maíz nixtamalizado debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas en la Tabla 1.

TABLA 1

ESPECIFICACIONES	MÍNIMAS %	MÁXIMAS %
Humedad	-	11.0
Proteínas (Nitrógeno x 6.25)	8.0	
Cenizas	-	1.5
Extracto etéreo	4.0	
Fibra cruda	-	2.0

NOTA: Las especificaciones correspondientes se refieren sobre base seca.

5.3 Microbiológicas

El producto objeto de esta Norma no debe contener microorganismos patógenos, ni más de 1000 UFC/g de hongos, ni biotoxinas fuera de los límites que la Secretaría de Salubridad y Asistencia señala en esta Norma.

5.4 Contaminantes químicos

5.4.1 Plaguicidas

El producto objeto de esta Norma no debe contener residuos de plaguicidas en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. Los límites máximos para estos contaminantes, quedan sujetos a lo que establezca la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

5.4.2 Contaminantes metálicos

El producto de esta Norma no debe de exceder el límite del contaminante metálico que se menciona a continuación:

Arsénico 0.3 mg/kg (ppm) máximo.

5.4.3 Biotoxinas



Aflatoxinas 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (0.02 mg/kg) (0.02 ppm).

5.5 Materia extraña objetable

El producto objeto de esta Norma debe estar libre de fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores, fuera de los límites permitidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, así como de cualquier otra materia extraña.

5.6 Ingredientes básicos:

Maíz, agua y cal

5.7 En este producto no se permite el empleo de aditivos (conservadores, colorantes).

6. MUESTREO

6.1 Cuando se requiera el muestreo del producto, éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-R-018.

6.2 Muestreo Oficial

El muestreo para efectos oficiales estará sujeto a la legislación y disposiciones de la Dependencia Oficial correspondiente.

7. MÉTODOS DE PRUEBA

Para la verificación de las especificaciones físicas, químicas y microbiológicas que se establecen en esta Norma se deben aplicar las Normas Mexicanas que se indican en el capítulo de Referencias (véase 2).

8. MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

8.1 Marcado y etiquetado.

8.1.1 Marcado en el envase.

Cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Denominación del producto, conforme a la clasificación de esta Norma.
- Nombre comercial o marca comercial registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El "Contenido Neto" de acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Comercio (véase A.2).
- Nombre o razón social del fabricante o titular del registro y domicilio donde se elabore el producto.
- Clave del lote y fecha de fabricación.



- La leyenda "HECHO EN MÉXICO".
- Lista completa de ingredientes en orden de concentración decreciente.
- Texto de las siglas Reg. SSA. No.... "A" debiendo figurar en el espacio el número de registro correspondiente.
- Otros datos que exija el reglamento respectivo o disposiciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

8.1.2 Marcado en el embalaje

Deben anotarse los datos necesarios de 8.1.1 para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes tales como las precauciones que deben tomarse en el manejo y uso de los embalajes.

8.2 Envase

El producto objeto de esta Norma, se debe envasar en un material resistente e inocuo, que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación, no altere su calidad ni sus especificaciones sensoriales (véase A.5).

8.3 Embalaje

Para el embalaje del producto objeto de esta Norma, se deben usar cajas de cartón papel o envolturas de algún otro material apropiado que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez faciliten su manipulación en el almacenamiento y distribución de los mismos, sin exponer a las personas que los manipulen (véase A.5).

9. ALMACENAMIENTO

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que señala la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

APÉNDICE A

A.1 Las Normas NMX que se mencionan en esta Norma corresponden a las Normas D.G.N. vigentes de la misma letra y número.

A.2 La leyenda "Contenido Neto" deberá ir seguida del dato cualitativo y de la abreviatura de la unidad correspondiente de acuerdo al Sistema General de Unidades y Medidas, expresada en minúsculas, sin pluralizar y sin punto abreviatorio: deberá presentarse en el ángulo inferior derecho o centrada en la parte inferior, de manera clara y ostensible en un tamaño que guarde proporción con el texto mas sobresaliente de la información y en contraste con el fondo de la etiqueta.

Este dato deberá aparecer libre de cualquier otra referencia que le reste importancia.

A.3 El proceso de nixtamalización consiste en la cocción de los granos de maíz, en agua con cal (calhidra), en proporción aproximada de 700 a 800 g de cal (calhidra) por cada 75



kg. de granos de maíz, se escurre, quedando listo para la elaboración de la harina, previo lavado y deshidratado.

A.4 Los granos de maíz que se emplean deben encontrarse íntegros en un mínimo de 95% y libres de parásitos de todo tipo y exentos de otros materiales extraños objetables (véase 5.5).

A.5 Las especificaciones de envase y embalaje que deben aplicarse para cumplir con 8.2 y 8.3 serán las correspondientes a las Normas Mexicanas de envase y embalaje específicas para cada presentación y gramaje del producto.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Proyecto de Normas Microbiológicas para el Control Sanitario de agua, bebidas y alimentos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- Reglamento para el control sanitario de los molinos de nixtamal, expendios de masa y tortilla, en el Distrito y Territorios Federales.

México, D. F., a 4 de noviembre de 1980.- El Director General de Control de Alimentos, Bebidas y Medicamentos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, Manuel Ramos Alvarez.- Rúbrica.- El Director General, Román Serra Castaños.- Rúbrica.



A LOS ORÍGENES DEL GUSTO SLOWFOOD

TEORÍA CIENTÍFICA SOBRE EL GUSTO



Slow Food es una asociación ecogastronómica sin ánimo de lucro financiada por sus miembros. Se fundó en 1989 para contrarrestar la fast food y la fast life, impedir la desaparición de las tradiciones gastronómicas locales y combatir la falta de interés general por la nutrición, por los orígenes, los sabores y las consecuencias de nuestras opciones alimentarias. Hoy en día cuenta con más de 100.000 miembros en 150 países del mundo.

Slow Food organiza eventos y programas de amplitud local e internacional, a fin de promover las producciones agrícolas de pequeña escala de calidad y ofrecer a los consumidores responsables la oportunidad de contactar con los productores. Los proyectos pioneros de **educación del gusto** puestos en marcha por el movimiento nos permiten comprender cuán importante es la procedencia de esos alimentos, la forma de producción y quien los produce, creando conciencia, generando nuevos mercados y cambios sociales positivos.



Terra Madre es un proyecto mundial puesto en marcha por Slow Food con vistas a crear redes entre quienes forman parte de la cadena alimentaria. Terra Madre es la red mundial que da voz a los productores de pequeña escala de comunidades del alimento llegadas de todo el mundo, para formar una red de productores, distribuidores, cocineros, universitarios y personas que trabajan por una producción alimentaria responsable y justa.



La Fundación Slow Food para la Biodiversidad defiende la biodiversidad agrícola y las tradiciones gastronómicas a través de proyectos y programas de apoyo a los pequeños productores de alimentos puestos en marcha en todo el mundo: 300 Baluartes, 800 productos catalogados en el Arca del Gusto y los Mercados de la Tierra.

w w w . s l o w f o o d . c o m

2

LOS SENTIDOS

Muchos piensan que el gusto es el único sentido en verdad importante cuando se come y se goza de la comida; pero esto no es así: durante la cata utilizamos los cinco sentidos: vista, oído, tacto, gusto y olfato. Los cinco son instrumentos que empleamos para evaluar la comida y su calidad y al mismo tiempo obtener placer. Ciertamente, nos gusta el sabor de lo que comemos, pero también y sobre todo su aroma: ¡basta con pensar en el café! Piensen en la importancia de las sensaciones táctiles en boca, cuando apreciamos, por ejemplo, la cremosidad de un helado. La satisfacción al morder una hermosa manzana crujiente se debe en parte a nuestro oído. ¿Y la vista? Es seguro que, en cualquier lugar del planeta, lo primero que hacemos frente al alimento es observarlo atentamente para considerar si responde a sus características típicas, si nos parece “normal”. Con la vista hacemos asimismo una evaluación estética del alimento: por ejemplo, un fruto o un queso nos pueden parecer bellos o feos. Quien cata por profesión, piensen en los sumilleres o los *coffee-taster*, usan sus sentidos para examinar la calidad del alimento. Existen exámenes preliminares, como observar el color de un vino para obtener indicios sobre su juventud o madurez, o pasar un queso entre las yemas de los dedos para intuir algo sobre su consistencia (*textura*). El olfato puede suministrararnos información aún más rica, detallada y estimulante sobre las características del alimento.

2.1 EL GUSTO

Al comer, las sustancias dotadas de sabor son advertidas por los receptores del gusto sobre la lengua y sobre el paladar.

Las sustancias olorosas que contiene el alimento tienden en su lugar a liberarse yendo a impregnar el aire sobresaliente. La circulación del aire entre boca y nariz permite a esas sustancias alcanzar la cavidad nasal subiendo detrás del paladar blando; en la cavidad nasal alcanzan el órgano de sentido del olfato. Por tanto, los aromas de una comida o una bebida son también advertidos durante la masticación y la ingestión. Boca y nariz están comunicadas, gusto y olfato trabajan juntos para interpretar las características de comidas y bebidas.

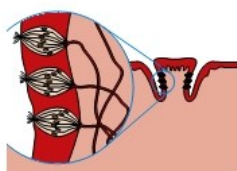


Fig. 1: Las sustancias aromáticas pueden alcanzar el órgano de sentido del olfato por vía directa desde la nariz, o indirecta por vía retronasal.

2
Los Sentidos

Quando estamos resfriados o tenemos la nariz tapada, la percepción de conjunto del gusto es muy reducida porque el olfato está casi fuera de uso.

La mucosa de la cavidad oral es también rica en terminaciones nerviosas, en grado de desvelar sensaciones de tipo táctil, ligadas a la consistencia, la granulosis, la viscosidad etc.



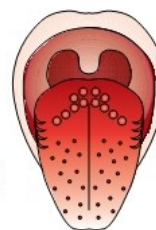
La lengua alberga diversos tipos de papilas gustativas, sobre cuya superficie se hallan las yemas gustativas: grupos de células especializadas, dotadas de los receptores para cada sabor. Cuando los receptores se combinan con las moléculas presentes en el alimento, como por ejemplo el azúcar, se genera un impulso eléctrico que se transmite al cerebro para la elaboración final.

Fig. 2: Las papilas gustativas albergan diversas yemas gustativas sobre las que está posicionados receptores gustativos.

Durante muchos años se consideró que los sabores básicos eran 4 y así aparece aún hoy en muchos libros de texto. Pero investigaciones científicas comenzadas a partir de finales de los años noventa han permitido individualizar 5 tipos diversos de receptores gustativos relativos al sabor: dulce, amargo, ácido, salado y umami (una palabra japonesa que significa literalmente “sabor delicioso”). El umami corresponde a una sensación gustativa que se debe a dos de los aminoácidos que componen las proteínas: Glutamato y Aspartato, y se puede describir como sabor “de carne”. El Glutamato monosódico se utiliza como exaltador del sabor en muchos alimentos, en particular en los cubitos para caldo.

Desafortunadamente, aún están muy difundidos los mapas de la lengua con sólo 4 sabores representados, cada uno de ellos con su área precisa. Estos mapas hay que considerarlos superados ya que, en realidad, cada parte de la lengua está en grado de recibir los 5 sabores.

dolce
amaro
acido
salado
umami



sweet
bitter
acid
salted
umami

Fig. 3: Los cinco sabores fundamentales.

2.2 EL SIGNIFICADO DEL GUSTO

El número de receptores es bastante diverso en cada caso: para el ácido hay un solo receptor; dulce y umami son advertidos por 3 receptores combinados, y para el amargo hay unos 30 receptores diferentes.

Durante la evolución biológica del hombre, el esfuerzo necesario para producir tantos tipos de receptores diversos para el amargo ha sido notable; esto se justifica por el hecho de que las sustancias tóxicas para el organismo caracterizadas por un gusto amargo, son tantas y químicamente diferentes entre ellas. En general, en el curso de la evolución de los mamíferos el gusto se ha desarrollado como un sistema en grado de determinar si los alimentos son útiles, o bien dañinos. La preferencia por los alimentos dulces tiene un evidente significado en la búsqueda de comida de alto contenido calórico, la del umami en alimentos ricos en proteínas, la de lo salado en la necesidad de ingerir una cierta cuota de sales minerales.

Normalmente, sin embargo, todas las poblaciones humanas muestran una aversión por los alimentos muy ácidos y amargos. La elevada acidez puede señalar la presencia de un alimento dañado, que ha realizado una fermenta-

3
Los Sentidos

ción no deseada. Tales comportamientos, prevalentemente innatos, están no obstante influenciados por las costumbres y la cultura alimentaria de una población. El gusto salado, pero también y sobre todo el ácido, devienen apreciables cuando se ha desarrollado el hábito de consumir alimentos conservados con sal o con vinagre. La aversión por lo amargo se debe al hecho de que muchos compuestos nocivos para la salud se hallan en vegetales de gusto amargo. Nuestro organismo ha desarrollado por ello un sistema de defensa contra estos riesgos. Tienen un gusto amargo los alcaloides, muy difundidos en el reino vegetal: de hecho existen cerca de 100.000 alcaloides naturales, que se caracterizan por su toxicidad (estricnina, atropina), o por los efectos sobre el sistema nervioso como estimulantes (cafeína, teobromina), o aun como drogas (cocaína, mescalina). Las crucíferas (col, brécol) contienen compuestos amargos, entre ellos la Goitrina, que interfiere con la absorción de yodo por parte de la tiroides, facilitando la formación del bocio. Por otro lado, también es cierto que diversos alimentos, algunas verduras y hortalizas en particular (ej. achicorias, alcachofas) ejercen un papel positivo en la dieta, pero son poco apreciadas justo a causa de su sabor amargo.

2.3 CATADORES Y NO CATADORES

La capacidad de advertir lo amargo no tiene una distribución “normal” entre los individuos, sino “bimodal”: es decir, existen dos tipos principales, que han sido definidos como tasters y nontasters (catadores y no catadores). Una parte de la población posee una fuerte sensibilidad para el gusto amargo (los tasters), y otra parte tiene una baja sensibilidad (los nontasters). La sensibilidad al amargo es más elevada en los niños y decrece lentamente con la edad, y el fenómeno es más evidente en las féminas; el resultado es que de adultos o de ancianos se comen alimentos amargos que de niños eran rechazados. La percepción de lo amargo es un típico carácter genético que se transmite de padres a hijos. La sensibilidad al gusto amargo varía notablemente en el mundo: los nontasters representan cerca del 3% de la población del África occidental, más del 40% de los indios y el 30% de los blancos de Norteamérica.

En Italia se están desarrollando investigaciones sobre la genética del gusto en poblaciones aisladas (pequeñas aldeas), genéticamente homogéneas, que comparten las mismas influencias ambientales. Los datos preliminares obtenidos indican cómo la frecuencia de los nontasters está cerca del 37%.

2.4 BROMAS DEL GUSTO

Cuando se mezclan sabores al mismo tiempo, se pueden verificar efectos de potenciación recíproca, como sucede entre lo ácido y lo amargo, o de atenuación, como entre lo dulce y lo amargo o lo ácido, ambos atenuados por los azúcares.

La exposición a una sustancia dotada de sabor causa adaptación, fenómeno que se da también en el olfato y en el tacto; con el tiempo disminuye la percepción de la intensidad del estímulo. Cuando un alimento ácido entra en la cavidad oral, se verifica una abundante secreción de saliva destinada a atenuar la acidez.

Finalmente, la intensidad de percepción de un gusto es mayor si al mismo tiempo hay presencia de un aroma, especialmente si ambos son compatibles (ej. dulzura y aroma afrutado). Pero también ocurre lo contrario: la percepción aromática es más intensa en presencia de un sabor compatible.

2.5 PICANTE Y ASTRINGENTE

Existen sensaciones advertidas en la cavidad oral no clasificadas como sabores en sentido estricto, y tampoco son sensaciones táctiles. Una de estas sensaciones es el picante.

Cuando comemos un chile, en la saliva se funde la capsaicina, molécula responsable del picante. La sensación de ardor se debe al nervio trigémino, que está en condiciones de advertir asimismo calor, frío y dolor. El picante no es pues un gusto, sino una sensación trigeminal.

Sustancias similares a la capsaicina son la piperina (pimienta), la alicina (ajo) y el zingerone (jengibre).

Este nervio se ve estimulado por otra molécula, el mentol de la menta,

4
Los Sentidos

que da una sensación similar al frío.

Y finalmente, otra sensación del gusto diversa se debe a alimentos como las alcachofas y frutos acerbos, o bebidas como el té o los vinos tintos. Estos contienen sustancias como los taninos, en grado de reducir la capacidad lubricante de la saliva, haciendo sentir la boca áspera, seca y empastada. Esta sensación es llamada astringencia.

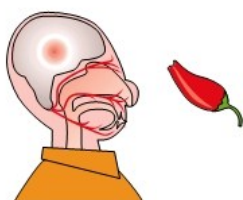


Fig. 4: El nervio trigémino, interesado por la sensación de picante.

2.6 LA NARIZ DEL HOMBRE

El olfato es un sentido en condiciones de evocar recuerdos y suscitar emociones, si bien en el hombre con frecuencia se considera de escasa utilidad, a diferencia de los animales donde es de fundamental importancia: para encontrar comida, para huir de los predadores y para recibir los estímulos del acoplamiento.

Y sin embargo se estima que el hombre puede distinguir unos 10.000 olores diversos, gracias a su órgano olfativo ubicado en la cavidad nasal, aun cuando la concentración de las sustancias olorosas en el aire sea sólo de algunas moléculas por millardo.

Si el olor proviene de un objeto fuera de nuestra vista, tenemos entonces serias dificultades para reconocerlo; esto es así para la mayor parte de las personas. Con frecuencia sólo es posible clasificar el tipo de olor, individualizando la familia de pertenencia: olores de flores, de frutas, de ahumado... El motivo reside en el hecho de que nuestra memoria olfativa está bastante poco estimulada y entrenada. No obstante el olfato está siempre en fun-

ciones, casi nunca lo utilizamos para fines “analíticos”, para reconocer las sensaciones olfativas que nos sorprenden. A fin de cuentas, el olfato no es ya necesario para nuestra supervivencia cotidiana.

2.7 EL OLFATO

Estamos en grado de advertir olores y aromas gracias a un órgano de sentido denominado epitelio olfativo, que puede interactuar con moléculas olorosas que entran directamente por la nariz o que suben desde la boca.

El epitelio olfativo está compuesto por millones de neuronas, cada una de ellas dotada de un tipo de receptor olfativo en condiciones de combinarse con una molécula olorosa y que genera un impulso eléctrico. Las neuronas portan la señal al bulbo olfativo, después a la corteza y contemporáneamente al sistema límbico, archivo de los recuerdos y de las emociones.

En los seres humanos se dan 350 tipos de receptores, que estimulados mediante diversas combinaciones pueden advertir al menos 10.000 olores. Existe pues un código de los olores, en base al cual toda sustancia olorosa estimula una diferente combinación de receptores, que sin embargo aún no ha sido comprendido y descifrado.

Fig. 5: Las neuronas que forman el epitelio olfativo.

2.8 TACTO Y OÍDO

Cuando comemos, advertimos asimismo sensaciones táctiles como lo crujiente, lo desmenuzable, lo gomoso, lo plano, lo áspero, lo granuloso, lo viscoso, etcétera. Estas sensaciones, debidas a terminaciones nerviosas situadas sobre las papilas filiformes, nos pasan información sobre la consistencia y la textura del alimento.

Durante la masticación también se pueden advertir sensaciones auditivas, que nos sugieran, por ejemplo, que un alimento es crocante.

5
Los Sentidos

2.9 EL FLAVOUR

Las sensaciones que se experimentan al comer, o sea, las gustativas, trigeminales, táctiles, olfativas y auditivas implican, en una primera fase, a un área específica del cerebro, pero después todas ellas se ven dirigidas hacia la corteza central, sede del pensamiento consciente, donde van a fundirse en una elaboración mental única.

Esta elaboración final del gusto del alimento es frecuentemente denominada con un término anglosajón: *flavour*.

La International Organization for Standardization (ISO) define flavour de esta forma: “combinación compleja de las sensaciones olfativas, gustativas y trigeminales percibidas durante la cata. El flavour puede ser influenciado por efectos táctiles, térmicos, de dolor o cinestéticos”.

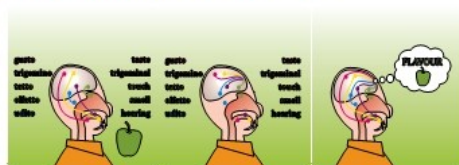


Fig. 6: Las sensaciones relacionadas con nuestros sentidos interesan a diversas áreas del cerebro, pero después confluyen en la corteza frontal, donde se elabora una “imagen” cerebral única del gusto del alimento, que podemos llamar flavour.



6
Los Sentidos

REDACCIÓN A CARGO DE

Angela Berlingò, Valeria Cometti, Paolo Gasparini, Mirco Marconi, Lilia Smelkova, Eric Vassallo

IMÁGENES

Paolo Gasparini, Alessandro Lomarco, Lorenzo Nasi

TRADUCCIONES

Julia Alekseitchik, Juan Bureo, Yoann D'Alessandro, Rosie Fabiano, Masayoshi Ishida, Pierre Le Chevallier, Elisabeth Manning, Catherine Mas, Flora Misitano, Gen Oohashi, Annette Seimer, Victoria Smelkova

GRÁFICA

Claudia Saglietti

© Copyright 2010 Slow Food

Slow Food

Piazza XX Settembre, 5 - 12042 Bra (Cn) - Italia
tel. +39 0172 419611 - education@slowfood.com



Manifiesto para la **Educación**

VII Congreso Nacional, Abano Terme, 16 de mayo de 2010

La educación para Slow Food

- Es un **placer**, una ocasión lúdica y agradable en la que sentirse bien y vivir sin presión.
- Enseña a valorar la **lentitud** y a respetar los ritmos de cada uno y de los demás.
- Es aprender haciendo, porque la **experiencia** directa alimenta y refuerza el aprendizaje.
- Valoriza la **diversidad** de las culturas, los saberes, las competencias y los puntos de vista.
- Reconoce las necesidades y estimula el interés y la **motivación** de cada persona.
- Analiza los temas en su **complejidad**, favoreciendo la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas y ámbitos.
- Es tomarse el **tiempo** para comprender, interiorizar y elaborar una visión propia.
- Anima a **participar** y facilita el diálogo, la libertad de expresión, la **cooperación**, la escucha y la aceptación recíproca.
- Es un recorrido íntimo que abarca la **dimensión cognitiva, experimental, afectiva y emotiva**.
- Se nutre del **contexto** en el que se halla, valoriza la memoria, los saberes y las culturas locales.
- Facilita la interconexión entre las redes locales y refuerza el sentimiento de **comunidad**.
- Desarrolla la **conciencia** de uno mismo, de su papel y de sus actos.
- Estimula la **curiosidad**, anima la intuición y despierta el **sentido crítico**.
- Promueve cambios que generan **pensamientos** y comportamientos nuevos y más responsables.

Este documento ha sido supervisado por Cristina Bertazzoni y redactado en colaboración con:
Angela Berlingò, Glada Borra, Valeria Cometti, Annalisa D'Onofrio, Stefania Durante, Chiara Fornari, Davide Ghirardi, Simona Luparia,
Mariagiulia Mariani, Michèle Mesmain, Simone Saccardi, Carmen Wallace.



Slow Food Italia



DATOS DE TESIS



EVALUACION DE RESIDUOS DE HIDROXIDO DE CALCIO EN PROCESO DE NIXTAMALIZACION

Fecha: 12 de Marzo de 2012

	Hidróxido de Calcio Aplicado (Gramos)						
	10	20	40	50	60	80	100
Color	Blanco - Crema	Blanco Hueso	Gris Claro	Gris Claro	Gris - Rosado	Gris - Morado	Gris - Negro
Textura Cruda	Pastosa	Pastosa	Pastosa	Semilíquida	Semilíquida	Líquida	Líquida
Textura Cocida	Elastica	Elastica	Elastica	Cauchoza	Harinosa	Harinosa	Harinosa
Estabilidad %	100%	100%	70%	40%	10%	10%	10%
Olor	Maíz	Maíz	Maíz	Nixtamal y Cal	Cal	Cal	Cal
Sabor	Maíz	Maíz	Maíz y Cal+	Maíz y Cal++	Cal	Cal	Cal
Apreciación de Cal	Baja	Baja	Media	Alta	Excesiva	Excesiva	Excesiva

En degustación con el Chef Darwin Sandoval y Jaques Teillard, Profesores de la Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, se aprecia una mayor degradación del producto final luego de sobrepasar 20 Gramos de Cal (Hidróxido de Calcio), por lo que se recomienda estandarizar los procesos de investigación a 10 y 20 Gramos de Cal, obteniendo resultados positivos, con sabor neutro y en mayor proporción del maíz.

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION Y ESTANDARIZACION DE RESIDUOS DE HIDROXIDO DE CALCIO EN PROCESO DE NIXTAMALIZACION

Nombre: Lic. Mariana Jaramillo

Fecha: 4 de Junio de 2012

Actividad Diaria: Directora Carrera de Gastronomía y Profesora de Cocina Ecuatoriana de la Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Maíz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido de Calcio			Mejor Apreciación
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto	
TORTILLA 10 Gr Cal				X				X						X		X			X
TORTILLA 30 Gr Cal		X					X				X					X			

Nombre: Sr. José Aquilino

Fecha: 4 de Junio de 2012

Actividad Diaria: Estudiante Egresado de la Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Maíz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido de Calcio			Mejor Apreciación
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto	
TORTILLA 10 Gr Cal	X						X						X			X			X
TORTILLA 30 Gr Cal		X				X					X					X			

Nombre: Sra. Fabiola Tapia

Fecha: 4 de Junio de 2012

Actividad Diaria: Ama de Casa

Maíz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido de Calcio			Mejor Apreciación
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto	
TORTILLA 10 Gr Cal	X						X					X				X			X
TORTILLA 30 Gr Cal			X			X							X			X			

Nombre: Chef. Juan Manuel Ramos

Fecha: 4 de Junio de 2012

Actividad Diaria: Proprietario Restaurante Mexicano Pedregal Azteca

Maíz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido de Calcio			Mejor Apreciación
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto	
TORTILLA 10 Gr Cal		X						X				X				X			X
TORTILLA 30 Gr Cal			X					X					X			X			

Nombre: Chef. Darwin Sandoval

Fecha: 4 de Junio de 2012

Actividad Diaria: Profesor de la Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Maíz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido de Calcio			Mejor Apreciación
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto	
TORTILLA 10 Gr Cal		X					X					X				X			X
TORTILLA 30 Gr Cal			X					X					X			X			

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION NO CONVENCIONAL

Nombre: Katherine Velaz

Fecha: 30 de Junio de 2012

Maiz NIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hierbudo Celico		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión	X						X				X					X		
PANIFICADO Trocisco		X										X				X		

Maiz NIAP 152 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hierbudo Celico		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión				X			X							X		X		
PANIFICADO Trocisco		X									X						X	

Maiz NIAP - 126. Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hierbudo Celico		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión			X						X		X					X		
PANIFICADO Trocisco								X					X				X	

De acuerdo a su apreciación para elaboración de masa nixtamalizada No Convencional, cual método le parece mejor ?

Posición de Grano Entero Bajo Presión
 Posición de Grano Trocisco

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION NO CONVENCIONAL

Nombre: Paul Flores

Fecha: 2 de Julio de 2012

Maiz NIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión			X				X				X					X		
PANIFICADO Trocisco				X								X				X		

Maiz NIAP 152 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión			X				X				X					X		
PANIFICADO Trocisco		X										X				X		

Maiz NIAP - 126. Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malos	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión			X				X				X					X		
PANIFICADO Trocisco								X				X				X		

De acuerdo a su apreciación para elaboración de masa nixtamalizada No Convencional, cual método le parece mejor ?

Posición de Grano Entero Bajo Presión
 Posición de Grano Trocisco

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION NO CONVENCIONAL

Nombre: Gabriela Villalobos

Fecha: 2 de Julio de 2012

Maíz NIAP 153 Zhirna Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hierbudo Celoso		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión																		
PANIFICADO Troceado																		

Maíz NIAP 152 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hierbudo Celoso		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión																		
PANIFICADO Troceado																		

Maíz NIAP - 126 Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hierbudo Celoso		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión																		
PANIFICADO Troceado																		

De acuerdo a su apreciación para elaboración de masa nixtamalizada No Convencional, cual método le parece mejor ?

Posición de Grano Entero Bajo Presión
 Posición de Grano Troceado

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION NO CONVENCIONAL

Nombre: Juan Chalco

Fecha: 2 de Julio de 2012

Maíz NIAP 153 Zhirna Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión																		
PANIFICADO Troceado																		

Maíz NIAP 152 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión																		
PANIFICADO Troceado																		

Maíz NIAP - 126 Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión																		
PANIFICADO Troceado																		

De acuerdo a su apreciación para elaboración de masa nixtamalizada No Convencional, cual método le parece mejor ?

Posición de Grano Entero Bajo Presión
 Posición de Grano Troceado

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION NO CONVENCIONAL

Nombre: Iarael Peralta

Fecha: 2 de Julio de 2012

Maíz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hídrido Calcio		
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión		X						X					X			X		
PANIFICADO Troceado				X				X					X		X			

Maíz INIAP 182 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hídrido Calcio		
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión		X					X					X					X	
PANIFICADO Troceado		X							X					X	X			

Maíz INIAP - 195. Canguil para Bierna Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hídrido Calcio		
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión			X				X					X				X		
PANIFICADO Troceado					X				X				X				X	

De acuerdo a su apreciación para elaboración de masa nixtamalizada No Convencional, cual método le parece mejor ?

Cocción de Grano Entero Baja Presión

Cocción de Grano Troceado

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL MESOAMERICANO

Nombre: Gustavo Chicalo

Fecha: 3 de Julio de 2012

Maiz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP 182 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP - 198. Cargul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL MESOAMERICANO

Nombre: Jacques Tallard

Fecha: 3 de Julio de 2012

Maiz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP 182 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP - 198. Cargul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL MESOAMERICANO

Nombre: Katherine Velaz

Fecha: 9 de Julio de 2012

Maiz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP 182 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP - 198. Cargul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL MESOAMERICANO

Nombre: Santiago Cerpio

Fecha: 9 de Julio de 2012

Maiz INIAP 153 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP 182 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

Maiz INIAP - 198. Cargul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Existente	Muy Bueno	Buena	Regular	Mala	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA																		
NOTE																		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL MESOAMERICANO

Nombre: Sandra González

Fecha: 3 de Julio de 2012

Maíz INIAP 155 Zhima Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA		X						X					X				X	
MOTE		X						X					X				X	

Maíz INIAP 182 Almendral Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA				X				X					X				X	
MOTE				X				X					X				X	

Maíz INIAP – 186, Cangulí para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA		X					X					X				X		
MOTE	X					X					X					X		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL ECUATORIANO

Nombre: Juan Flores

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Maíz INAP 153 Zhina Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA		X					X					X					X	
MOTE	X					X					X					X		

Maíz INAP 152 Almendra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA		X					X				X						X	
MOTE		X				X					X					X		

Maíz INAP – 195. Cangüil para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA		X					X					X					X	
MOTE	X					X					X					X		

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL ECUATORIANO

Nombre: Daniela Calderon

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Maíz INAP 153 Zhina Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA		X					X					X					X	
MOTE	X					X					X					X		

Maíz INAP 152 Almendra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA		X					X				X						X	
MOTE		X				X					X					X		

Maíz INAP – 195. Cangüil para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Alto	Medio	Bajo
TORTILLA		X					X					X					X	
MOTE		X				X					X					X		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL ECUATORIANO

Nombre: Sandra Gonzales

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Maiz INAP 153 Zhina Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA	X								X			X					X	
MOTE	X					X					X					X		

Maiz INAP 152 Almendra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA	X								X			X				X		
MOTE	X					X					X					X		

Maiz INAP - 195. Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA			X						X			X					X	
MOTE			X			X					X					X		

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL ECUATORIANO

Nombre: Claudia Garcia

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Maiz INAP 153 Zhina Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA			X						X			X					X	
MOTE			X			X					X					X		

Maiz INAP 152 Almendra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA			X						X			X					X	
MOTE			X			X					X					X		

Maiz INAP - 195. Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidróxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA			X						X			X					X	
MOTE			X			X					X					X		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION CONVENCIONAL ECUATORIANO

Nombre: Pedro Cordova

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Maiz INAP 153 Zhina Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA			X					X				X				X		
MOTE	X					X					X					X		

Maiz INAP 152 Almendra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA	X						X					X					X	
MOTE		X				X					X					X		

Maiz INAP - 195. Cangul para Sierra Nixtamalizado

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Excelente	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA			X					X				X					X	
MOTE	X					X					X					X		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION Maiz INIAP 103 Mishqui Sara

Nombre: Sandra Gonzalez

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Proceso Convencional Mesoamericano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA	X					X					X					X		
MOTE	X					X					X					X		

Proceso Convencional Ecuatoriano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA		X					X					X				X		
MOTE	X					X					X					X		

Proceso No Convencional

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión		X					X				X					X		
PANIFICADO Trocadero	X					X					X					X		

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION Maiz INIAP 103 Mishqui Sara

Nombre: Pedro Cordova

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Proceso Convencional Mesoamericano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA		X					X					X				X		
MOTE	X					X					X					X		

Proceso Convencional Ecuatoriano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA		X					X					X				X		
MOTE	X					X					X					X		

Proceso No Convencional

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Externo	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presión		X					X				X					X		
PANIFICADO Trocadero	X					X					X					X		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION Maiz INIAP 103 Mishqui Sara

Nombre: Daniela Calderon

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Proceso Convencional Mesoamericano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA																		
MOTE																		

Proceso Convencional Ecuatoriano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA																		
MOTE																		

Proceso No Convencional

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presido																		
PANIFICADO Troceado																		

EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION Maiz INIAP 103 Mishqui Sara

Nombre: Daniela Calderon

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Proceso Convencional Mesoamericano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA																		
MOTE																		

Proceso Convencional Ecuatoriano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA																		
MOTE																		

Proceso No Convencional

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Exterio	May Bueno	Buono	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Entero - Presido																		
PANIFICADO Troceado																		

“NIXTAMALIZACIÓN DE VARIEDADES LOCALES SELECCIONADAS DE MAÍZ Y APLICACIÓN A RECETAS TRADICIONALES Y DE AUTOR”



EVALUACION DE PROCESO DE NIXTAMALIZACION Maíz INIAP 103 Mishqui Sara

Nombre: Juan Flores

Fecha: 15 de Agosto de 2012

Proceso Convencional Mesoamericano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA																		
MOTE																		

Proceso Convencional Ecuatoriano

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA																		
MOTE																		

Proceso No Convencional

	Sabor					Textura					Apariencia					Contenido de Hidroxido Calcio		
	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Indefinido	Muy Bueno	Buena	Regular	Malo	Bajo	Medio	Alto
TORTILLA Estiro - Presión																		
PANIFICADO Trocisco																		

