



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

“ELABORACIÓN DE HARINA DE MELLOCO Y OCA
DESHIDRATADOS PARA LA PREPARACIÓN DE SNACKS
NATURALES”

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

MÓNICA ALEXANDRA MORALES ALLAICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

La presente investigación ha sido revisada y se autoriza su presentación.

Ing. Carlos Sánchez V.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado: “ELABORACIÓN DE HARINA DE MELLOCO Y OCA DESHIDRATADOS PARA LA PREPARACIÓN DE SNACKS NATURALES”; de responsabilidad de la señorita Mónica Alexandra Morales Allaica, ha sido revisada y se autoriza su publicación.

Ing. Carlos Sánchez V.
DIRECTOR DE TESIS

Dra. Dayana Villavicencio B.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, 07 de Julio de 2014

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía por darme la apertura para desarrollar mi vida académica y así cumplir con mi meta de ser un profesional íntegro, capaz y útil para la sociedad.

Al Ing. Carlos Sánchez Director de Tesis y a la ND. Dayana Villavicencio por ayudarme en la realización de esta investigación.

DEDICATORIA

A dios por regir mi camino durante una etapa primordial en mi vida.

A mis padres, que con su esfuerzo hicieron posible la culminación de un sueño en mi vida, a mi esposo Santiago quien con su amor y sabiduría supo brindarme su apoyo en los momentos de caída. A mi hermano Juan Gabriel, mis hermanas Rosita y María del Carmen, y a mis abuelitos quienes fueron puntuales en cada una de las etapas para el desarrollo y la culminación de mi carrera.

RESUMEN

El principal objetivo de esta investigación fue obtener harina de melloco y oca, tubérculos andinos de carácter excluido en el Ecuador, por medio de la deshidratación al aire libre en bandejas de acero inoxidable, forradas con papel filtro, realizando chips de los mismos con ayuda de una mandolina, para utilizar estas harinas en la preparación de snacks naturales.

De acuerdo con las experimentaciones se determinaron porcentajes (0%, 25%, 50%, 75%) para sustituir la harina de maizabrosa (tratamiento cero), por la de oca y melloco respectivamente obteniendo snacks salados, picantes (melloco) y dulces (oca), dando paso a la degustación utilizando una escala hedónica de 5 puntos, la misma que fue desarrollada por los alumnos del cuarto nivel paralelo "B" en los talleres de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Tomando en cuenta los porcentajes de aceptabilidad de los snacks, en cuanto a sabor, color, olor y textura los tratamientos idóneos fueron el A (oca) 50% y el B (melloco) 25%, efectuando los análisis físicos-químicos resultaron óptimos con lo establecido en las normas INEN ya que los porcentajes de humedad (snack de oca 5.53%, snack de melloco 4.79%) y grasa (snack de oca 10.10%, snack de melloco 8.99%) se mantuvieron en el rango, lo que demuestra que los snacks son nutritivos y es aceptable su consumo. Se recomienda almacenar las harinas y los snacks en lugares secos libres de humedad y enfundados herméticamente.

SUMMARY

The main objective of this research was to obtain oca and melloco flour and melloco, Andean tubers of Ecuador, through dehydration outdoor stainless steel trays, lined with filter paper, making chips of the same with the help of a mandolin, for use in preparing these flours natural snacks.

According to the experiments percentages (0%, 25%, 50%, 75%) to replace the maizabrosa flour (zero treatment), the oca and melloco respectively obtaining salted snacks, spicy (melloco) and sweets were determined (oca), giving way to the tasting using a hedonic scale of 5 points, the same that was developed by students of the fourth parallel level "B" in the workshops of the school Food, School of Public Health at the Polytechnic School of Chimborazo.

Considering the percentages of acceptability of snacks, in taste, color, smell and texture the appropriate treatments were A (oca) and 50% B (melloco) 25%, making the physical – chemical analyzes were optimal with the provisions INEN as percentages of moisture (5,53% oca snack, snack melloco 4,79%) and fat (10,10% oca snack, snack melloco 8,99%) remained in the range, which shows that the snacks are nutritious and acceptable consumption. We recommend storing flour and snacks free of moisture in dry places and sheathed tightly.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. MARCO TEÓRICO	3
3.1 EL MELLOCO.....	3
3.1.1 NOMBRE CIENTÍFICO	3
3.1.2 NOMBRES COMUNES POR REGIONES O LUGARES, SINÓNIMOS	3
3.1.3 ORIGEN, HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	3
3.1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS MELLOCOS EN LA PROVINCIA DEL CARCHI	5
3.1.5 SUELOS, FERTILIZACIÓN.....	5
3.1.6 SIEMBRA, ÉPOCA Y DENSIDAD.....	5
3.1.7 SANIDAD	6
3.1.8 COSECHA	6
3.1.9 CARACTERÍSTICAS CULINARIAS	6
3.2 LA OCA	7
3.2.1 NOMBRE CIENTÍFICO	7
3.2.2 NOMBRES COMUNES POR REGIONES	7
3.2.3 ORIGEN, HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	8
3.2.4 CLASIFICACIÓN DE LA OCA	9
.....	9
3.2.5 SUELOS FERTILIZACIÓN.....	10
3.2.6 SIEMBRA, ÉPOCA Y DENSIDAD.....	10
3.2.7 SANIDAD	11
3.2.8 COSECHA	11
3.2.9 CARACTERÍSTICAS CULINARIAS	12
3.3 HARINA.....	13
3.3.1 PROCESO DE PRECOCCIÓN MAIZABROSA	15
3.3.2 FUNCIÓN DE LOS INGREDIENTES EN PREPARACIONES CON HARINAS	16
3.3.3 ANÁLISIS EN LA HARINA	17
3.4 DESHIDRATACIÓN.....	17

3.4.1 SISTEMAS DE DESHIDRATACIÓN.....	18
3.5 SNACKS.....	23
3.5.1 ALIMENTOS PROCESADOS EN ECUADOR	24
3.5.2 MATERIAS PRIMAS EN LA ELABORACIÓN DE SNACKS	25
3.6 ANÁLISIS SENSORIAL.....	26
3.6.1 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS	26
3.6.2 ESCALA HEDÓNICA ESTRUCTURADA DE ANÁLISIS SENSORIAL	27
3.7 NORMAS INEN	28
3.8 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO.....	29
3.9 BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES REQUISITOS	30
3.10 ANÁLISIS FÍSICO.QUÍMICO.....	32
IV. HIPOTESIS.....	32
V. METODOLOGIA.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1 LOCALIZACIÓN.....	33
5.2 TEMPORIZACIÓN	34
5.3 VARIABLES	34
5.3.1 Identificación.....	34
5.3.2 Definición.....	35
5.3.3 Operacionalización	36
5.4 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	37
5.5 POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIOS.....	37
5.6 OBJETO DE ESTUDIO.....	37
5.7 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	38
5.7.1 Materiales, equipos, y materia prima para la obtención de la harina de melloco y oca.....	38
a) Materiales	38
b) Equipos.....	38
c) Materia prima.....	39
5.7.2 Proceso de deshidratación de los tubérculos y obtención de la harina del melloco y oca.....	39
5.7.3 Formulación de los tratamientos.....	42

5.7.4	Materiales, equipos, y materia prima para la preparación de las snacks naturales.....	43
d)	Materiales	43
e)	Equipos.....	43
f)	Materia Prima.....	43
5.7.5	Proceso para la preparación de los snacks naturales	44
5.7.6	Cálculo de energía Snacks Naturales.....	46
VI.	RESULTADOS	47
6.1	OBTENCIÓN DE LA HARINA DE MELLOCO	47
6.2	OBTENCIÓN DE LA HARINA DE OCA EN ESTUFA.....	47
6.3	SNACKS NATURALES CON INCLUSIÓN DE HARINA DE MELLOCO Y OCA.....	48
6.4	EVALUACIÓN DE TESTS DE ACEPTABILIDAD	50
6.5	ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL TRATAMIENTO A (OCA).....	58
6.6	ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL TRATAMIENTO B (MELLOCO)	59
VII.	DISCUSIÓN.....	61
VIII.	CONCLUSIONES	62
IX.	RECOMENDACIONES.....	63
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
XI.	ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.- Composición Nutricional del Melloco.....	7
TABLA N° 2.- Composición Nutricional de la Oca Fresca.....	12
TABLA N° 3.- Oca Asoleada.....	13
TABLA N° 4.- Derivados del Trigo y del Centeno.....	14
TABLA N° 5.- Información Nutricional de MAIZABROSA.....	15
TABLA N° 6.- Normas INNEN Requisitos Bromatológicos para snacks.....	32
TABLA N° 7.- Análisis Físico-Químico Snack de Oca.....	59
TABLA N° 8.- Análisis Físico-Químico Snack de Melloco.....	60

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1.- Rendimiento de Melloco y Oca.....	42
CUADRO N° 2.- Deshidratado de la Oca en Estufa.....	43
CUADRO N° 3.- Tratamientos con Inclusión de Harina de Melloco.....	43
CUADRO N° 4.- Tratamientos con Inclusión de Harina de Oca.....	43
CUADRO N° 5.- Energía de Snacks naturales.....	47
CUADRO N° 6.- Deshidratación al aire libre Melloco.....	48
CUADRO N° 7.- Deshidratación por estufa Oca.....	48
CUADRO N° 8.- Deshidratación al aire libre Oca.....	49
CUADRO N° 9.- Formulación de los snacks naturales de Melloco.....	49
CUADRO N° 10.- Formulación de los snacks naturales de Oca.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1.- Color Snacks Naturales.....	51
GRÁFICO N° 2.- Sabor Snacks Naturales.....	52
GRÁFICO N° 3.- Olor Snacks Naturales.....	53
GRÁFICO N° 4.- Textura Snacks Naturales.....	54
GRÁFICO N° 5.- Aceptabilidad Color Snacks Naturales.....	55
GRÁFICO N° 6.- Aceptabilidad Sabor Snacks Naturales.....	56
GRÁFICO N° 7.- Aceptabilidad Olor Snacks Naturales.....	57
GRÁFICO N° 8.- Aceptabilidad Textura Snacks Naturales.....	58

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el consumo de la oca fuente de carbohidratos, calcio, hierro de textura harinosa, ligeramente dulce y del melloco fuente de proteína, carbohidratos y fosforo, es inusual ya que hemos dado prioridad a la comida chatarra conocida en el mercado como snacks, que combinados con diferentes tubérculos y aditivos (conservantes, saborizantes, colorantes, emulsionantes, antioxidantes) los han hecho un producto de mucha controversia, afirmando que no aportan valor nutritivo alguno por su alto contenido químico, a pesar de conocer esta información, se sigue incluyendo en la alimentación. A diario nuestro ritmo de vida es muy presuroso, por el tiempo recurrimos a la comida chatarra, entonces surge la posibilidad de una mejor utilización de la oca y el melloco, sometiéndolos a un proceso de deshidratación al aire libre, la misma que mantiene gran proporción de su valor nutritivo original, para obtener la harina de estos tubérculos y así preparar snacks naturales libres de químicos aportando beneficios nutritivos al consumidor y rescatando dos de los tubérculos andinos más importantes del Ecuador como el melloco y la oca.

Con lo cual la presente investigación aportará con conocimientos mediante la experimentación en la deshidratación de estos tubérculos y la utilización de las harinas obtenidas que servirá como base para abordar temas relacionados con la misma.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar harina de melloco y oca deshidratados, para la preparación de snacks naturales.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer una formulación para la elaboración de los snacks naturales.
- Experimentar combinaciones de la harina de oca y melloco respectivamente para la obtención de snacks naturales.
- Analizar los resultados físicos-químicos de los tratamientos.
- Identificar cuáles son los tratamientos más idóneos mediante un test de aceptabilidad.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 EL MELLOCO

3.1.1 NOMBRE CIENTÍFICO

Ullucus tuberosus Loz. Familia: baseláceas (17)

3.1.2 NOMBRES COMUNES POR REGIONES O LUGARES, SINÓNIMOS

Olluco, ulluku en Perú y Bolivia

Melloco en Ecuador

Chigua en Colombia

Ruba en Venezuela

Papa lisa o lisas en español, usado en el sur de Perú

Papa verde en Jujuy (Argentina) (17)

3.1.3 ORIGEN, HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es una planta herbácea vivaz, compacta, de tallos erectos o rastreros, los tubérculos son redondos, pequeños, con pulpa amarilla, feculenta y mucilaginoso. De acuerdo con Alcina Grau citado por Garcés (1983), el melloco es una planta originaria de Chile, pero también hay referencias de su inicial domesticación en los andes centrales del Perú desde donde se difundiría hacia el Norte y el Sur. A tiempo de la conquista su cultivo estuvo extendido desde Venezuela hasta el Norte de Argentina. (9)

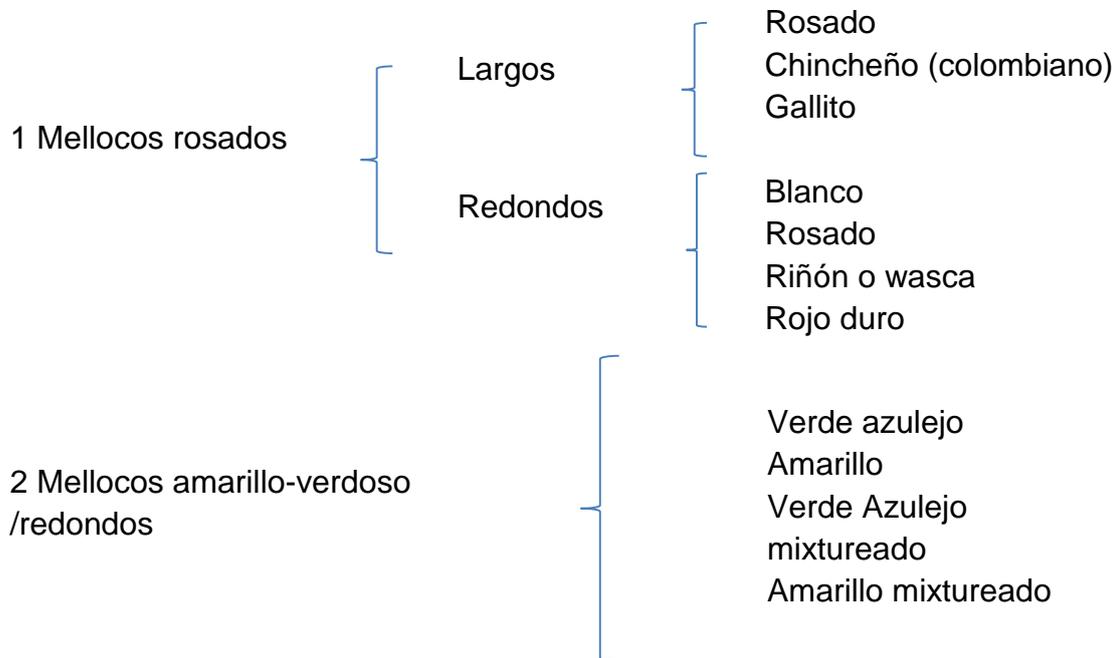
Se adapta bien hasta altitudes de 4 000 msnm, sin embargo la mayor producción se obtiene entre los 3 000 y 3 800 msnm en lugares algo protegidos de las bajas temperaturas. Existen variedades más resistentes a las heladas. El melloco se

ha adaptado también a menores alturas, donde se le cultiva asociado con el maíz y la producción abastece a los mercados de las ciudades mayores. (17)

En los primeros años del siglo XIX se despertó en Nueva Granada en enorme interés por el conocimiento de las plantas, bajo la influencia de la Expedición Botánica dirigida por José Celestino Mutis; Caldas fue enviado a estudiar la flora de la Real Audiencia de Quito, donde encontró al melloco como una especie desconocida botánicamente, dándole años más tarde el nombre de *Ullucus tuberosus*; sin embargo su compatriota Lozano, parece que lo describió con antelación, 1809, por lo cual también se lo llama *U. tuberosus* Loz (Acosta Solís 1980; Estrella 1983). José Mejía, gran aficionado a la Botánica, se interesó vivamente por el melloco del cual dice: produce unas raíces tuberadas, casi redondas, blancas o de carmesí y muy platinosas, que son bastante analépticas afrodisiacas, de que gusta mucho la plebe. (9)

Como hemos visto desde épocas prehistóricas el melloco se ha cultivado prácticamente en toda la extensión del callejón interandino. Hasta las primeras décadas de este siglo, su cultivo era muy amplio, siendo las provincias del Cañar y del Azuay, las más productivas; en cambio las variedades más apreciadas por su tamaño y color eran las de las provincias de Tungurahua y Chimborazo (Acosta Solís 1936). Actualmente este cultivo de altura ha disminuido notablemente, su producción ya no se reporta en las estadísticas agropecuarias nacionales. (9)

3.1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS MELLOCOS EN LA PROVINCIA DEL CARCHI



El melloco blanco tiene un mayor contenido de mucilago, se caracteriza por ser un melloco de altura. (8)

3.1.5 SUELOS, FERTILIZACIÓN

La preferencia de suelos es semejante a la oca. La fertilización es primordialmente con abonos orgánicos, suplementada con una dosis baja de fertilizantes de 80-40-20 la que mejora sustancialmente la producción y el rendimiento económico. (17)

3.1.6 SIEMBRA, ÉPOCA Y DENSIDAD

Generalmente se siembra en mezcla de variedades con la oca; en las zonas más bajas va asociada con el maíz. La época coincide con la presencia de las lluvias. La cantidad de semilla es variable de acuerdo al tamaño de los tubérculos, entre 700 a 1 000 kg/ha. (17)

3.1.7 SANIDAD

Es bastante resistente a las enfermedades y plagas. Se ha detectado el ataque de las pulgillas santonas, *Epitrix* sp. Los adultos ocasionan pequeñas perforaciones en las hojas y la forma adulta (larva) se alimenta de la raíz; en algunas áreas pueden realizar minas superficiales en los tubérculos. (17)

3.1.8 COSECHA

El melloco se puede cosechar entre 180 a 220 días, según la altitud de la parcela y la variedad. La cosecha debe hacerse con cuidado para no dañar los tubérculos. Posteriormente se precede a la clasificación, por colores y tamaños. Difícilmente se lo guarda más de 15 días. (17)

3.1.9 CARACTERÍSTICAS CULINARIAS

Se han hechos ensayos para obtener productos procesados a partir del melloco tales como melloco deshidratado y harina. Por el alto contenido de humedad del tubérculo, estas técnicas rinden poco, no son económicas y requieren un prolongado tiempo de secado. (17)

El sabor del melloco es agradable sin ser muy pronunciado. Algunas variedades contienen mucilagos por lo que requieren varios lavados previos. Por su contenido de agua es de textura menos harinosa que la oca o la mashwa y por lo tanto es considerado como alimento fresco. Se usa en sopas en guisos, su sabor es favorablemente realzado por las carnes secas (charqui) y por hierbas aromáticas como el huacatay y el perejil. (17)

El melloco es usado en la medicina tradicional, por sus características refrescantes. Se aplica molido como emplasto sobre las contusiones y también en casos de fiebres e insolaciones. (17)

TABLA N° 1.- Composición Nutricional del Melloco

CONTENIDO NUTRITIVO EN 100 GRAMOS, PORCIÓN APROVECHABLE		
Humedad	%	86.3
Calorías	Cal.	50
Proteína	g.	0.7
Extracto etéreo	g.	0.2
Carbohidratos totales	g.	11.8
Fibra	g.	0.3
Ceniza	g.	0.6
Calcio	mg.	5
Fosforo	mg.	38
Hierro	mg.	0.7
Caroteno	mg.	0.01
Tiamina	mg.	0.06
Riboflavina	mg.	0.03
Niacina	mg.	0.53
Ácido ascórbico	mg.	24

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos. INNE, Quito, 1965

3.2 LA OCA

3.2.1 NOMBRE CIENTÍFICO

Oxalis tuberosa Mol; Familia: oxalidácea (17)

3.2.2 NOMBRES COMUNES POR REGIONES

Oca, oqa en Perú

Apilla en Bolivia, Perú

Ibia en Colombia

Cuiba en Venezuela (17)

3.2.3 ORIGEN, HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La oca es el segundo tubérculo en área de cultivo e importancia en los Andes, después de la papa. Se la puede encontrar en los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, entre los 2 500 y 4 100 msnm, donde el clima es frío pero con suficiente precipitación (mayor que 600 mm) y sin la incidencia de heladas extremas. (17)

Es una especie anual, erecta de 20 a 70 cm, de tallos cilíndricos y suculentos con ligera pubescencia (presencia de pelos) en el tallo. La oca rara vez produce frutos, pues por lo común las flores se desprenden poco después de abrirse. Su tiempo de crecimiento es de 220 días para las más precoces y de 269 para las más tardías. La tuberización comienza más o menos a los 110 días de la germinación y el máximo crecimiento de tubérculos ocurre entre los 170 y 230 días. (17)

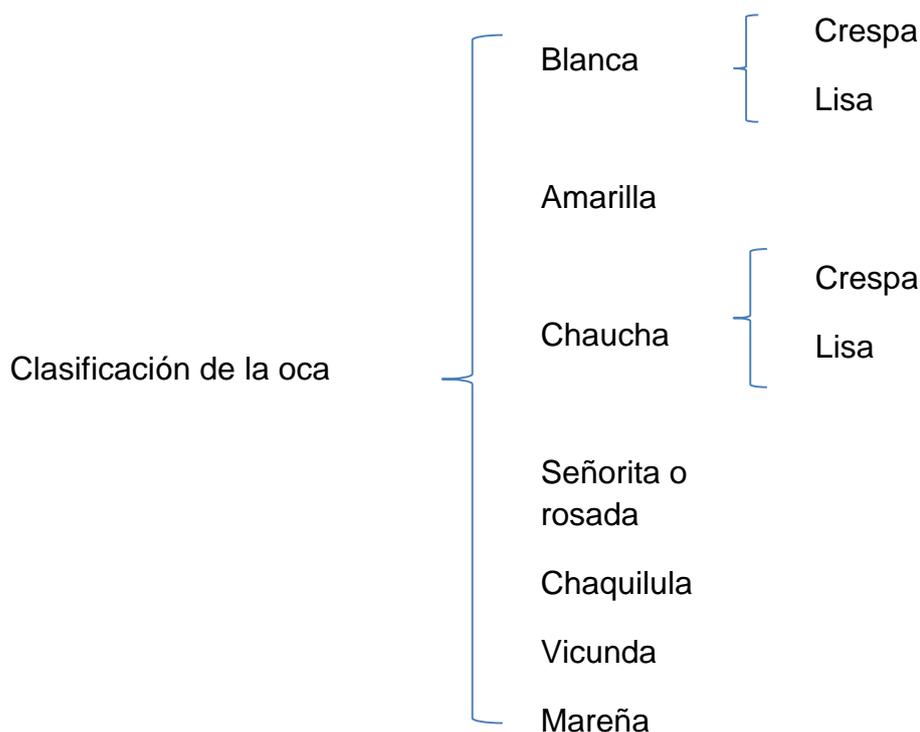
Sauer (1950) asegura que el melloco, la oca y la papa fueron domesticadas con antelación a la papa, y que los sistemas de cultivo y de conservación de esos tubérculos fueron posteriormente trasladados culturalmente a la papa.

En el Perú se han hallado representaciones cerámicas de la oca en tumbas precolombinas; así mismo se conoce la veneración que tuvieron los Incas –por las raíces monstruosas de esta planta– (Valdizán 1922,II: 215) (9)

Nuestras poblaciones indígenas precolombinas cultivaron y apreciaron este tubérculo. Los Caciques Cañaris ofrecieron ocas entre otros presentes a Benalcázar, en señal de paz, cuando este se dirigía desde el Perú a conquistar Quito (R. G. I. 1965, II; 281). Entre las –muchas raíces que se iban descubriendo

nutritivas, suaves y comestibles–, enumera Cabello de Valboa a la oca (1951; 233). Posiblemente a su paso por Pasto, Quito y Riobamba, el cronista Cieza tuvo contacto con este tubérculo, que incluyó en el grupo de raíces provechosas, sobre las cuales habla reiteradamente (Cieza 1962; 121, 130). Para el año 1582, los indios de San Andrés de Paute tenían la oca como parte de su general sustento y comida. Los antiguos Puruháes consumían papas, ocas y ullucos (R. G. I. 1965, II; 118, 286, 289). A mediados del siglo XVII, los indios del Obispado de Quito consumían este tubérculo entre otros -productos de la tierra- (Rodríguez Docampo 1965). En el siglo XVIII, Velasco (1977, I: 154) clasifica a la oca en el grupo de las –Raíces Impropias–, diciendo que es una plata mediana muy semejante al trifolio acetoso; con un fruto de color amarillo lustroso algo largo de cinco a seis dedos, muy dulce de particular gusto que se come fresco o seco, crudo, asado y cocido. (9)

3.2.4 CLASIFICACIÓN DE LA OCA



Algunos de estos ecotipos se señalan por referencia de los informantes. En la zona de San Gabriel se pudo identificar y recoger ocas únicamente blancas, chauchas y señoritas. De entre estas tres la preferida es la chaucha. (8)

La característica más visible de la oca chaucha es su tubérculo amarillo crema que presenta sus pequeñas manchas de color rosado sobre los ojos. Se dice también que esta oca endulza mejor y que es más combinable para cualquier preparación culinaria. Esta oca es sin embargo más delicada y requiere mayores cuidados, por ejemplo si se golpea se echa a perder y se pudre con mucha facilidad. (8)

3.2.5 SUELOS FERTILIZACIÓN

La oca prefiere suelos francos, profundos y con buen contenido de materia orgánica.

Para una fertilización adecuada se recomienda utilizar campos de rotación después de las papas (kallpar) que han sido bien abonados y complementar con materia orgánica 4 a 6 t/ha se necesita una complementación con fertilizantes. (17)

3.2.6 SIEMBRA, ÉPOCA Y DENSIDAD

La siembra se hace con tubérculos en buen estado sanitario y en lo posible conservados en un almacén de luz difusa.

La época de siembra varía según la altitud. Se cultiva generalmente bajo secano por lo que se le debe sembrar cuando ya hay una buena acumulación de lluvias es decir más de 120 mm, entre fines de septiembre y principios de noviembre.

La densidad depende del tamaño y peso de la semilla (tubérculo); puede variar entre 800 kg/ha de semilla pequeña (20 g) y 1 300 kg/ha de semilla de mayor tamaño. (17)

3.2.7 SANIDAD

Algunas de las plagas son las mismas que atacan a la papa, sin embargo el control más efectivo es la adecuada rotación de cultivos, así como el uso de semilla sana y la siembra de variedades en mezcla. Las enfermedades son poco frecuentes, salvo casos de virosis que se manifiestan por decoloración de las hojas. (17)

3.2.8 COSECHA

La época de cosecha es oportuna cuando se marchitan las hojas, a los seis a siete meses de acuerdo a la variedad. El escarbe debe hacerse con mucho cuidado para no dañar a los tubérculos. (17)

Es importante la clasificación de tubérculos sanos para la selección de la semilla y destinar aquellos que están atacados por plagas o manchas, producto del ataque de gusanos, a la transformación y la alimentación animal. (17)

En diferentes pruebas de producción, la oca ha mostrado un gran potencial en la producción tanto de alimentos como de productos derivados como harinas e incluso alcohol. Con rendimientos conservadores de 20 t/ha se puede obtener 4 a 5 toneladas de harina, para reemplazar parcialmente la harina de trigo para panificación, de la que Perú y Bolivia son deficitarios. (17)

3.2.9 CARACTERÍSTICAS CULINARIAS

Se han hecho ensayos para usar el puré de oca en sabrosos panes, queques y galletas, donde puede reemplazar hasta el 50 por ciento de harina de trigo. Para el puré se usan ocas soleadas, las que se lavan, limpian y sancochan en poca agua, luego se estrujan y cuelen. (17)

Una técnica reciente es la harina de oca que se obtiene de khaya blanca, de buena calidad, la misma que se muele y cierne en malla fina. Esta harina puede reemplazar hasta un 25 por ciento de la harina de trigo en productos de panificación, como pan, queques y galletas, con buenos resultados. (17)

TABLA N° 2.- Composición Nutricional de la Oca Fresca

CONTENIDO NUTRITIVO EN 100 GRAMOS, PORCIÓN APROVECHABLE		
Humedad	%	82.4
Calorías	Cal.	67
Proteína	g.	0.7
Extracto etéreo	g.	0
Carbohidratos totales	g.	16.1
Fibra	g.	0.5
Ceniza	g.	0.8
Calcio	mg.	5
Fosforo	mg.	39
Hierro	mg.	0.9
Caroteno	mg.	0.02
Tiamina	mg.	0.07
Riboflavina	mg.	0.03
Niacina	mg.	0.42
Ácido ascórbico	mg.	37

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos. INNE, Quito, 1965

TABLA N° 3.- Oca Asoleada

CONTENIDO NUTRITIVO EN 100 GRAMOS, PORCION APROVECHABLE		
Humedad	%	66.9
Calorías	Cal.	128
Proteína	g.	1.1
Extracto etéreo	g.	0.1
Carbohidratos totales	g.	30.8
Fibra	g.	1.0
Ceniza	g.	1.1
Calcio	mg.	7
Fosforo	mg.	64
Hierro	mg.	1.3
Caroteno	mg.	0.05
Tiamina	mg.	0.09
Riboflavina	mg.	0.05
Niacina	mg.	1.03
Ácido ascórbico	mg.	33

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos. INNE, Quito, 1965

3.3 HARINA

Se conoce como harina al derivado industrial que se obtiene por molturación y tamizado parcial de diferentes cereales, por ejemplo las harinas gruesas se obtienen de la primera capa del grano: harina de maíz, sémola. La harina de trigo es la más frecuentemente utilizada. (10)

Las harinas molturadas durante un número de etapas distinto varían considerablemente en cuanto a sus cualidades panarias, que dependen también de la variedad y de si la harina procede de las partes internas o externas del endospermo. Por tanto las distintas harinas se separan en el molino, se investiga sus propiedades panarias, y en función de los resultados se mezclan para dar productos comerciales. (3)

TABLA N° 4.- Derivados del Trigo y del Centeno

Harina estándar	Harina comercial apropiada para la obtención de diferentes productos panarios.
Harina especial	Para productos panarios especiales por ejemplo harina de trigo duro para pan tostado; harina floja para biscochos y pasteles.
Harina acondicionada	Harina especial conteniendo otras materias primas (leche en polvo, huevo en polvo, azúcar, etc.) como receta para preparar ciertos postres al horno.
Harina integral gruesa	Cereal descascarillado (sin embrión ni glumas)
Grano triturado integral o su harina	Cereal descascarillado (incluido el embrión)

Fuente: Tabla 15.28 Química de los alimentos

TABLA N°5 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE MAIZABROSA

Tamaño por porción en g. 30 Porción por envase aprox.33	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 461 kJ (110 kcal)	
% Valor Diario*	
Grasa total 0.5g	1%
Ácidos grasos saturados 0g	0%
Ácidos grasos trans 0g	
Ácidos grasos monoinsaturados 0g	
Ácidos grasos poliinsaturados 0g	
Colesterol 0mg	0%
Sodio 5mg	0%
Carbohidratos Totales 23g	8%
Fibra Dietética 1g	2%
Proteína 2g	4%

Fuente: Información Nutricional de la Maizabrosa

3.3.1 PROCESO DE PRECOCCIÓN MAIZABROSA

El proceso de harina precocida sigue el mismo esquema del tradicional, utilizando maíz y agua como materias primas, descascarando y desgerminando el maíz, sometiéndolo a altas temperaturas hasta obtener harina de maíz precocida.

3.3.2 FUNCIÓN DE LOS INGREDIENTES EN PREPARACIONES CON HARINAS

Todas las preparaciones que se realizan con harina necesitan la presencia de otras sustancias, cada una de ellas con funciones específicas y propias que van a influir en la obtención de diferentes productos. (10)

- **Líquidos:** un ingrediente líquido es necesario para disolver la sal, el azúcar y el polvo de hornear. Cuyos componentes se ionizan con el agua y pueden reaccionar produciendo gas leudante. Determinan la consistencia de la masa, respetando las proteínas adecuadas para evitar fallas en el producto. El líquido hidrata el almidón y permite su gelatinización durante el horneado. También hidrata las proteínas de la harina, para que puedan formar y desarrollar el gluten. La existencia de líquido en forma libre permite la formación de vapor y aumentar el volumen de la masa. (10)
- **Azúcar:** la función básica del azúcar es contribuir al sabor dulce y a la suavidad de los productos horneados. Cuando se utiliza en baja proporción no tiene efecto sobre la estructura, pero si la proporción es menor o igual que la harina modifica los caracteres de los amasados. El azúcar no se disuelve totalmente y la porción no disuelta interfiere el desarrollo del gluten, haciéndolo más grueso y resistente. Influye en el grado de tostamiento que se atribuye a una reacción entre azúcares reductores y proteínas. En ausencia de azúcar, los productos de tostación se producen por la dextrinización del almidón. (10)

- **Sal:** no se utiliza en todas las masas, ya que las que tienen sabor dulce no la incorporan; especialmente se usa en la elaboración de panes, mejorando su sabor e influye en la velocidad y el grado de hidratación de la harina. (10)

3.3.3 ANÁLISIS EN LA HARINA

El análisis de rutina de la harina puede incluir la determinación de la humedad, las cenizas, el sulfato de calcio adicionado, el dióxido de azufre, los aceites, la proteína, la acidez, el fierro, la tiamina y el ácido nicotínico; un examen de los mejoradores y los agentes blanqueadores, así como un estudio microscópico. (11)

3.4 DESHIDRATACIÓN

La disminución de la humedad de los alimentos es uno de los métodos más antiguos utilizados para su conservación. Al reducir el contenido de agua de un alimento hasta un nivel muy bajo se elimina la posibilidad de su deterioro y se reducen apreciablemente las velocidades de otros mecanismos de deterioro. Además del efecto conservante, mediante la deshidratación se reducen el peso y el volumen del alimento aumentando la eficacia y los procesos de transporte y almacenaje. Además la deshidratación de un alimento produce a menudo otro más apto para el consumo. (14)

La conservación de frutas y hortalizas mediante su deshidratación supone un importante desafío, pues debido a la estructura de estos productos la eliminación del agua debe hacerse de modo que el perjuicio sobre su calidad sea mínimo. Esto exige que el producto seco pueda rehidratarse hasta un producto

prácticamente de la misma calidad que el original. Para obtener estos resultados con frutas y verduras deshidratadas los procesos de transferencia de materia y de calor deben ser optimizados, por lo que para el diseño del proceso es necesario un cuidadoso análisis del efecto de estos fenómenos de transporte en la estructura del alimento. Solo mediante un buen conocimiento y análisis de estos procesos podrá obtenerse un alimento de óptima calidad. (14)

3.4.1 SISTEMAS DE DESHIDRATACIÓN

3.4.1.1 DESHIDRATACIÓN AL AIRE LIBRE

Aquel en la que el movimiento del aire se realiza por acción de los vientos y la influencia directa de la energía solar. (5) Está limitada a las regiones templadas o cálidas donde el viento y la humedad del aire son adecuados. Este método aunque más lento era apreciado por su capacidad de preservar el aspecto original del alimento secado. Durante el siglo pasado se desarrollaron técnicas industriales de alta eficiencia (bajo tiempo y buen aspecto) pero que suelen perjudicar la calidad nutricional dada las temperaturas utilizadas. (5)

Se utilizan secadores tipo invernadero o rotativos, realizándose este proceso en terrazas. Generalmente se aplica a frutas y semillas, aunque también es frecuente para algunas hortalizas como los pimientos y tomates. (6)

3.4.1.2 SECADEROS DE BANDEJAS O DE ARMARIO

En este tipo de secadero el producto a secar se dispone en bandejas u otros accesorios similares exponiéndolo a una corriente de aire caliente en un recipiente cerrado. Las bandejas que contienen el producto se sitúan en el interior de un armario o similar donde esta se seca al estar expuesto al aire

caliente. El aire circula sobre la superficie del producto a relativamente alta velocidad para aumentar la eficacia de la transmisión de calor y de la transferencia de materia. Una ligera modificación, utilizada a menudo consiste en la incorporación de vacío en la cámara de secado. Este vacío mantiene lo más baja posible la presión de vapor alrededor del producto a secar; además también se reduce la temperatura a la que la humedad del producto se evapora, lo que produce una mejora de la calidad del producto. (14)

En la mayoría de los casos los secadores de bandejas operan por cargas, además tienen la desventaja de no secar el producto uniformemente dependiendo de su posición en el secadero. Por ello, suele ser necesario girar las bandejas durante el proceso para lograr un secado uniforme. (14)

3.4.1.3 SECADORES DE TÚNEL

El aire caliente se introduce por un extremo de túnel y circula a una velocidad predeterminada a través de las bandejas con producto, que son transportadas mediante carretillas. Esas carretillas circulan por el túnel a una velocidad determinada para que el tiempo de residencia del producto en ésta sea el necesario para lograr el secado deseado. Los flujos de producto a secar y de aire secante pueden circular en corrientes paralelas o en contracorriente. El tipo de flujo elegido en cada caso dependerá de las características del producto y de su sensibilidad a la temperatura. En los sistemas en corrientes paralelas el producto muy húmedo se expone al aire muy caliente ayudando la alta evaporación a mantener baja la temperatura en el producto. Cerca de la salida del túnel el producto con baja humedad está expuesto al aire a menor

temperatura. En los sistemas en contracorriente el producto menos húmedo se encuentra expuesto al aire más caliente y el gradiente de temperatura disminuye conforme nos acercamos a la entrada del producto al túnel. A pesar de que la eficacia de los sistemas en contracorriente suele ser mayor, si se tiene en cuenta la calidad del producto, a menudo no se pueden utilizar estos sistemas. Siempre que se pueda se utiliza la recirculación del aire de secado para ahorrar energía.

(14)

3.4.2.4 SECADO POR EXPLOSIÓN

Un proceso relativamente reciente, aplicado con éxito en el secado de algunas frutas y verduras es el secado por explosión. Consiste en la exposición de trozos pequeños de producto a altas temperaturas y presiones durante un corto intervalo de tiempo, a continuación el producto se traslada a un ambiente a presión atmosférica, produciéndose una evaporación –flash– con la consiguiente migración desde la parte interior de producto. Los productos secados mediante este procedimiento tienen una porosidad muy alta y permiten una rápida rehidratación. Este procedimiento es particularmente eficaz en el secado de productos cuyo periodo de velocidad decreciente es el más importante, pues la evaporación rápida y el consiguiente aumento de la porosidad del producto contribuyen a una más rápida eliminación de la humedad al final del proceso de secado. El secado por explosión se desarrolla más eficazmente si las partículas son aproximadamente cubos de tres cuartos de pulgada; estas partículas se secarían rápidamente y se rehidratarían en unos 15 minutos. A pesar de que este procedimiento puede no ser aplicable para todo tipo de alimentos es

interesante continuar investigando dada la superior calidad lograda en los alimentos. (14)

3.4.2.5 SECADORES DE LECHO FLUIDIZADO

Otro diseño relativamente reciente para el secado de alimentos particulados supone la incorporación de los lechos fluidizados. En estos sistemas, las partículas de alimento se mantienen en suspensión mediante el aire caliente utilizado para su secado. El movimiento del producto a secar a través del secadero se favorece por la disminución de la masa de partículas conforme se van secando. El propio movimiento de las partículas fluidizando provoca que todas ellas se sequen en igual medida. La principal limitación al uso de los lechos fluidizados es el tamaño de partícula admisible para lograr un secado eficaz. Como era previsible, cuanto menores sean las partículas menor es la velocidad del aire necesario para mantenerlas en suspensión y más rápidamente se secaran; pero no todos los productos cumplen esta condición y por tanto este proceso no puede aplicárseles. (14)

3.4.2.6 SECADO POR ATOMIZACIÓN

El secado de alimentos líquidos se realiza a menudo en secadores de pulverización. La eliminación del agua de un alimento líquido tiene lugar cuando el líquido se atomiza en el seno del aire caliente en la cámara de secado, es decir la distribución básica ocurre cuando se introducen las gotas de líquido en la corriente de aire caliente. (14)

Mientras las gotas de líquido son transportadas en la corriente de aire caliente, el agua se evapora y es arrastrada por el aire. La mayor parte del secado tiene

lugar durante el periodo de velocidad constante y la etapa limitante es la transferencia de materia en la superficie de las gotas. Una vez alcanzada la humedad crítica, la estructura de la partícula es la causante de la disminución de velocidad de secado, siendo el parámetro limitante la difusión de la humedad en el interior de la partícula seca. Una vez secas, las partículas abandonan la cámara de secado y se separan del aire mediante un ciclón. La humedad alcanzada suele ser inferior al 5% y el alimento seco debe almacenarse en recipientes estanco. La calidad del producto suele ser excelente debido al efecto refrigerante del proceso de evaporación en la cámara de secado. La posterior reconstrucción del producto al mezclarlo con agua es sencilla dado el pequeño tamaño de partícula del mismo. (14)

3.4.2.7 SECADO POR CONGELACIÓN

Si se reduce la temperatura de un producto hasta que el agua en él contenida se congela y posteriormente se reduce la presión, ese hielo sublimará. El secado por congelación se utiliza en muchos alimentos, sobre todo cuando la calidad es importante para la aceptación del producto por parte de los consumidores.

En el secado por congelación, los procesos de transferencia de materia y transmisión de calor se producen simultáneamente. Dependiendo de la configuración del sistema de secado, la transmisión de calor tendrá lugar a través de una capa de producto congelado o a través de una capa de producto seco. Obviamente la transmisión de calor a través de la capa congelada será rápida y no será la etapa limitante; sin embargo, la transmisión de calor a través de la capa de producto seco será lenta debido a la baja conductividad de los sólidos

muy porosos sometidos a vacío. En ambas situaciones, la transferencia de materia tendrá lugar a través de una capa de producto seco. Cabría esperar, por tanto, que la difusión del agua fuera la etapa limitante debido a las bajas velocidades de difusión molecular cuando existe depresión. (14)

Las ventajas de este proceso son la alta calidad del producto, debido a que la sublimación se realiza a baja temperatura, y la conservación de su estructura. Estas ventajas compensan las necesidades energéticas y de producción de vacío del proceso. (14)

3.5 SNACKS

El término snack proviene del inglés y significa alimento ligero que se consume entre comidas. (10) Generalmente se utilizan para satisfacer temporalmente el hambre, proporcionar una mínima cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer. (7). Los snacks incluyen papas fritas, cereales, nueces surtidas, frutas secas, caramelos y otros artículos que frecuentemente se consumen entre comidas. Estos “bocados” en la mayoría de sus empaques presentan novedosas imágenes y texturas para llamar la atención de los consumidores. En el mercado colombiano grandes empresas multinacionales han realizado importantes fusiones con empresas nacionales, absorbiendo y concentrando gran parte del mercado nacional de snacks con variedad de productos extranjeros particulares. La multinacional Frito Lay, filial del Grupo Pepsico, adquirió la empresa Crunch de Medellín que vendía papas fritas en Antioquia, la costa y el Eje Cafetero. Posteriormente compró la Industria Gran Colombia que pertenecía al grupo Savoy, dueña de la marca Jack’s Snacks con la que obtuvo a Chitos, Gudis, Manimoto y Boliqueso. Más adelante, compró

Industrias y Pasabocas Margarita que se había convertido en su principal competidor. De esta manera, Frito Lay se hizo con cerca del 60% del mercado, el resto, se lo reparten varias compañías como Productos Yupi y Comestibles Ricos Ltda, esta última con una fuerte red de distribución y de mercadeo, consolidada a lo largo de 48 años. (16)

Yupi ha logrado fortalecimiento en el mercado nacional con la ampliación del portafolio de productos y lanzamiento de algunos nuevos como las Tortillas de Maíz Supertatos, las Palomitas de Caramelo, Besitos y Rosquillas. En la actualidad cuenta además con las Tozinetas Fred, las más reconocidas en el mercado nacional y productos de inspiración cultural como arepas y empanadas. Comestibles Ricos por su parte, ha impulsado una estrategia a partir de la marca, la publicidad y la innovación de productos. Se destacan las marcas de papas fritas Súper Ricas, Todo Rico, Tajamiel y Platanitos. (16)

3.5.1 ALIMENTOS PROCESADOS EN ECUADOR

Nuestros productores comercializan en el mundo snacks con sus propias marcas, sin embargo también se elaboran productos con marcas solicitadas por los clientes, una modalidad que ha dado buenos resultados a nivel comercial.

Los exportadores ecuatorianos con el paso del tiempo se han ido especializando en elaborar snacks de calidad. Ellos han identificado las oportunidades en diferentes mercados y han desarrollado productos para que se adapten a esas necesidades. La gran mayoría de ellos cuenta con certificaciones de calidad que garantizan el ingreso de un producto óptimo para satisfacer los requerimientos de consumidores en todo el mundo. (1)

3.5.1.1 PRODUCCIÓN Y VARIEDADES EN EL ECUADOR

Los snacks ecuatorianos están elaborados principalmente por plátano verde, plátano maduro, yuca, malanga, papas nativas andinas, camote, remolacha, entre otros. También son muy apetecidas por los consumidores las mezclas de estos productos. Ecuador se caracteriza por tener frutas y vegetales de gran calidad que, por su ubicación geográfica, se dan todo el año. (1)

3.5.1.2 DATOS DE INTERÉS

En Ecuador el “chi-fle” (snack de plátano verde) es muy popular entre la población y complemento para varios platos típicos. Varias empresas ecuatorianas cuentan con certificaciones ISO, BPM's, Kosher y Orgánicas.

La provincia de Manabí concentra a varias empresas productoras de snacks. Esto se debe a la gran cantidad de plantaciones de plátano, yuca y malanga que se encuentran en esa región. (1)

3.5.2 MATERIAS PRIMAS EN LA ELABORACIÓN DE SNACKS

Para la elaboración de los snacks se utilizan principalmente algunos tubérculos y cereales por ejemplo, las papas, el maíz, la soya, etc., y a menudo estas son enriquecidas con proteínas.

Estos alimentos contienen a menudo cantidades importantes de edulcorantes, conservantes, saborizantes, sal, y otros ingredientes atractivos, como el chocolate, cacahuetes (maníes) y sabores especialmente diseñados (como en las papas fritas condimentadas). Muchas veces son clasificados como “comida basura” al tener poco o ningún valor nutricional, exceso de aditivos, y no contribuir a la salud general. (7)

La industria de los snacks es muy variable, debido en parte a los cambios en los estilos de vida de los consumidores. Es por ello que constantemente se tiene que estar innovando en la producción de nuevos snacks, jugando un papel muy importante los ingredientes utilizados para su elaboración, proporcionando características nutricionales y sensoriales adecuadas para el mercado actual. (7)

3.6 ANÁLISIS SENSORIAL

3.6.1 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

Siempre que se habla de la calidad sensorial es preciso distinguir las características organolépticas que poseen los alimentos. Entre ellas podemos mencionar a las siguientes:

- **La apariencia – color:** percibida a través de la visión. Está relacionada con la forma y especialmente con el color, el mismo que varía con la maduración del producto fresco, o por la presencia de impurezas, o está asociado con el tratamiento tecnológico aplicado, con las condiciones de almacenamiento, e incluso con el inicio de alteraciones causadas por los microorganismos. La importancia de color de un producto es muy grande, a punto que se lo considera precisamente como índice de calidad en varios productos manufacturados tales como zumos y concentrados, puré de papas, deshidratados, mantequilla, etc. (13)
- **El sabor – gusto:** la generación de un sabor determinado depende de ciertos compuesto químicos básicos, entre los que destacamos a los ácidos grasos, centonas, lagtonas, aldehídos, ácidos orgánicos, alcoholes y ésteres. Si bien algunos de ellos son naturales y propios de la

constitución de la materia prima, otros son adicionados durante el procesamiento o en la manipulación a que son sometidos a los productos, antes de su embalaje y almacenamiento. En cualquier caso para obtener un sabor característico es fundamental tener en cuenta la relación de las concentraciones entre aquellos compuestos básicos. (13)

- **El olfato – olor:** se afirma que el tiempo requerido para percibir un sabor es del orden de 3×10^{-3} segundos, tiempo muy pequeño que no obstante varía debido a la interacción de dos o más sabores primarios. Así puede aumentar o disminuir la percepción de uno de ellos como ocurre por ejemplo con el sabor dulce, que inhibe el salado, o le confiere un sabor más agradable al amargo. Un concepto sensorial que a menudo se aplica es el flavor. El mismo el mismo describe el “conjunto olfato gustativo”, debiendo notarse que la liberación o retención selectivas de aromas en la boca depende tanto de la volatilidad de los propios aromas como de la textura que está asociada con el contenido en materia grasa, solubilidad, del alimento o bebida. (13)
- **La textura – tacto:** esta característica organoléptica tiene que ver con las sensaciones que se manifiestan a través del tacto o la tensión. La percepción se hace con la mano y con la boca, por la resistencia y consistencia a la masticación, respectivamente. La percepción de la textura requiere siempre de una manipulación activa o una deformación del alimento. Puede tratarse de alimentos de tipo fibrosos, geles, secos, esponjosos, etc. (13)

3.6.2 ESCALA HEDÓNICA ESTRUCTURADA DE ANÁLISIS SENSORIAL

Las escalas hedónicas estructuradas son escalas de amplitud variable muy empleadas en la evaluación de la aceptabilidad porque también permiten cuantificar la magnitud de la diferencia entre las muestras. Las mismas constan de varios puntos que marcan categorías mediante una expresión descriptiva, que refleja la sensación de aceptación o rechazo provocada por el alimento. (13). Requieren el mismo verbo, las escalas deben tener un número impar, deben aplicarse los mismos adverbios y la longitud de la escala no debe tener demasiados puntos que podrían confundir al consumidor. Por lo tanto es recomendable tener no menos de cinco puntos y no más de nueve. (13)

1 = Me gusta mucho
2 = Me gusta
3 = Ni me gusta ni me disgusta
4 = Me disgusta
5 = Me disgusta mucho

MARCO CONCEPTUAL

3.7 NORMAS INEN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización es la entidad nacional encargada de formular las normas técnicas ecuatorianas teniendo como concepto básico satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio nacional e internacional.

Se centra en tres ejes: Normalización, Certificación y Metrología con los que trabaja por el bien del consumidor y el sector productivo del Ecuador.

Actualmente es una entidad adscrita al Ministerio de Industrias y Productividad y forma parte del Sistema Ecuatoriano de la Calidad que es un conjunto de procesos e instituciones públicas cuyo objetivo es la ejecución y evaluación de los principios de la Calidad.

Como parte del amplio trabajo que realiza el INEN por la Calidad, se encuentra el Sello de Calidad INEN que constituye el reconocimiento oficial que otorga el Gobierno Nacional del Ecuador a los productos que cumplen permanentemente con los requisitos de una Norma Técnica de referencia de cada producto. Este Sello garantiza al consumidor un producto confiable y fortalece las exportaciones. (12)

3.8 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

El análisis de las propiedades fisicoquímicas de los alimentos es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de su calidad. Este análisis cumple un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de los alimentos, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud y también para el estudio de las posibles irregularidades como adulteraciones, falsificaciones, etc. tanto en alimentos terminados como en sus materias primas. (2)

Es necesario realizar un análisis de alimentos para asegurar que sean aptos para el consumo humano y para asegurar que cumplen con las características y composición que se espera de ellos.

El análisis físico-químico implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista físico-químico, haciéndose énfasis en la determinación de su composición química, es decir determinar que sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades se encuentran.

MARCO LEGAL

Normas INEN

3.9 BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES REQUISITOS

➤ OBJETO

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los bocaditos elaborados a partir de cereales, leguminosas, tubérculos o raíces tuberosas, semilla, frutas horneados o fritos listos para consumo.

➤ ALCANCE

Esta norma se aplica a los productos fritos u horneados que se comercializan envasados, tales como: hojuelas, productos extruídos, granos y cereales dilatados.

➤ DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

Bocadito. Son los productos alimenticios que permiten mitigar el hambre sin llegar a ser una comida completa, se los conoce como pasabocas, snacks, botanas.

Hojuelas. Son las láminas de un tubérculo, raíz tuberosa, fruta, semillas que se forman por moldeo de una masa.

Hojuelas fritas. Son los productos que se obtienen de un proceso de fritura de las hojuelas con aceites comestibles a altas temperaturas.

Extruídos. Son los productos que se obtienen a partir de un proceso en el que el grano, harina o subproducto de éstos es forzado a fluir, bajo una o más variedades de mezclado, calentamiento y cizallamiento, a través de una placa/boquilla diseñada para dar forma o expandir los ingredientes.

Cereales dilatados. Son los productos que se expanden o incrementan su volumen por aplicación de calor.

➤ REQUISITOS

La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública y además, se deben adoptar las medidas necesarias para reducir el contenido de acrilamida, tomando como base las indicadas en la CAC/RCP 67 - 2009 (Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos).

- El producto debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos.
- Se permite la adición de los aditivos y colorantes establecidos en la NTE INEN 2 074.
- Se permite la adición de especias y condimentos para conferir las características sensoriales deseadas.

- No se permite la adición directa de antioxidantes y conservantes, su presencia se debe únicamente al efecto de transferencia.
- Si se utiliza como ingrediente harina de trigo, está debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 616, en lo referente a fortificación

3.10 ANÁLISIS FÍSICO.QUÍMICO

Estos productos deben cumplir con los requisitos establecidos en la siguiente tabla. (4)

TABLA N° 6 REQUISITOS BROMATOLÓGICOS

Fuente: Normas INEN snacks

Requisito	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %	5	NTE INEN 518
Grasa, %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2 074	

IV. HIPOTESIS

Con la utilización de la harina de melloco y oca es factible la preparación de snacks naturales.

V. METODOLOGÍA

5.1 LOCALIZACIÓN

Los procesos de experimentación en cuanto a la deshidratación, las combinaciones para los tratamientos y preparación de los snacks naturales se realizaron en la ciudad de Riobamba en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad de Salud Pública en los talleres de la Escuela de

Gastronomía. Los análisis físicos-químicos se realizaron en el Laboratorio CESTTA de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. El test de aceptabilidad fue desarrollado por los 24 alumnos de la Escuela de Gastronomía del Cuarto semestre “B”

5.2 TEMPORIZACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de seis meses, distribuidos en: Localización de información, Síntesis de información, Desarrollo de la fase experimental, Desarrollo de la investigación, Deshidratación del melloco y oca, Pruebas con porcentajes de la inclusión de harina de melloco y oca por la de maizabrosa, Trabajo de campo (test de aceptabilidad), Resultados del trabajo de campo, Análisis físico-químico de los resultados, Conclusiones, Recomendaciones, Elaboración de Informe, Revisión y Defensa.

5.3 VARIABLES

5.3.1 Identificación

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Obtención de harina de melloco y oca
- Snacks naturales

VARIABLE DEPENDIENTE

- Análisis físico-químico

- Análisis sensorial

5.3.2 Definición

Harina de melloco y oca

No se puede dar una definición de esta variable ya que aún no existe una esquematización concreta para la harina de melloco y oca, por esta razón se definirá que es Harina.

Harina

Se conoce como harina al derivado industrial que se obtiene por molturación y tamizado parcial de diferentes cereales.

Harina de Maizabrosa

La harina de maíz amarillo es una harina gruesa que se obtiene de la primera capa del grano. El proceso de harina precocida sigue el mismo esquema del tradicional, utilizando maíz y agua como materias primas, descascarando y desgerminando el maíz, sometiéndolo a altas temperaturas hasta obtener harina de maíz precocida.

Snacks Naturales

El término snack proviene del inglés y significa alimento ligero que se consume entre comidas. Generalmente se utilizan para satisfacer temporalmente el hambre, proporcionar una mínima cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer.

Análisis físico-químico

Mediante un análisis físico-químico se determina la composición nutricional de los snacks naturales especificando porcentajes de: proteínas, grasa, ceniza, humedad, fibra, energía y carbohidratos totales

Análisis sensorial

Distingue las características organolépticas que poseen los alimentos: la apariencia – color, el sabor – gusto, el olfato – olor y la textura – tacto, mediante un test de aceptabilidad usando la escala hedónica estructurada.

5.3.3 Operacionalización

CATEGORÍA		
VARIABLE	ESCALA	INDICADOR
Harina de melloco y de oca	Cantidad de Melloco Oca Tiempo de secado Método de secado Rendimiento: Melloco Oca	100 Gramos 100 Gramos Días Al aire libre (Días soleados) 16.08 % 36.23 %
Snacks naturales con inclusión de harina de melloco y oca	Tratamientos : Harina de melloco Harina de maíz Maicena Tratamientos : Harina de oca Harina de maíz Maicena	Formulación: A50% B25% C75% g g g g g g
Aceptabilidad	Escala Hedónica	1 me gusta mucho 2 me gusta 3 Ni me gusta ni me disgusta 4 me disgusta 5 me disgusta mucho
Análisis físico-químico de los snacks naturales	Proteínas Carbohidratos totales Grasa	% %

	Ceniza	%
	Humedad	%
	Fibra	%
	Energía	%
		%

5.4 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Es de tipo descriptivo transversal realizado en un lapso de 6 meses en el cual se detallan las etapas para la deshidratación al aire libre del melloco y oca obteniendo harinas de estos tubérculos, así como también los procesos en la preparación de los snacks naturales. El presente estudio es de diseño experimental ya que se obtuvo la harina del melloco y la oca para realizar la preparación de los snacks naturales, utilizando las harinas de los tubérculos por separado para obtener 3 tratamientos de cada una combinando porcentajes (0%, 25%, 50% y 75%) con la harina de maízabrosa propia del tratamiento cero.

5.5 POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIOS

Se tomó en cuenta a los 24 alumnos del cuarto nivel paralelo "B" de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la Ciudad de Riobamba.

La muestra aceptable en los tratamientos de oca fue el A con un 50% (30 g. harina de oca) y de melloco el B con un 25% (15 g. harina de melloco).

5.6 OBJETO DE ESTUDIO

MELLOCO Y OCA

Siendo dos de los tubérculos andinos más importantes del Ecuador, de fácil adquisición y nutritivos, los cuales han sido utilizados en preparaciones como

ensaladas, salsas, sopas o cremas, sometiéndolos a procesos de deshidratación al aire libre, se puede obtener harina de los mismos para ser manipulados de una forma novedosa como lo es la preparación de snacks naturales dulces, salados y picantes agradable al paladar de los consumidores.

5.7 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

5.7.1 Materiales, equipos, y materia prima para la obtención de la harina de melloco y oca.

a) Materiales

- Solución de agua y cloro
- Bandeja de acero inoxidable
- Papel filtro
- Cuchillo
- Tamiz

b) Equipos

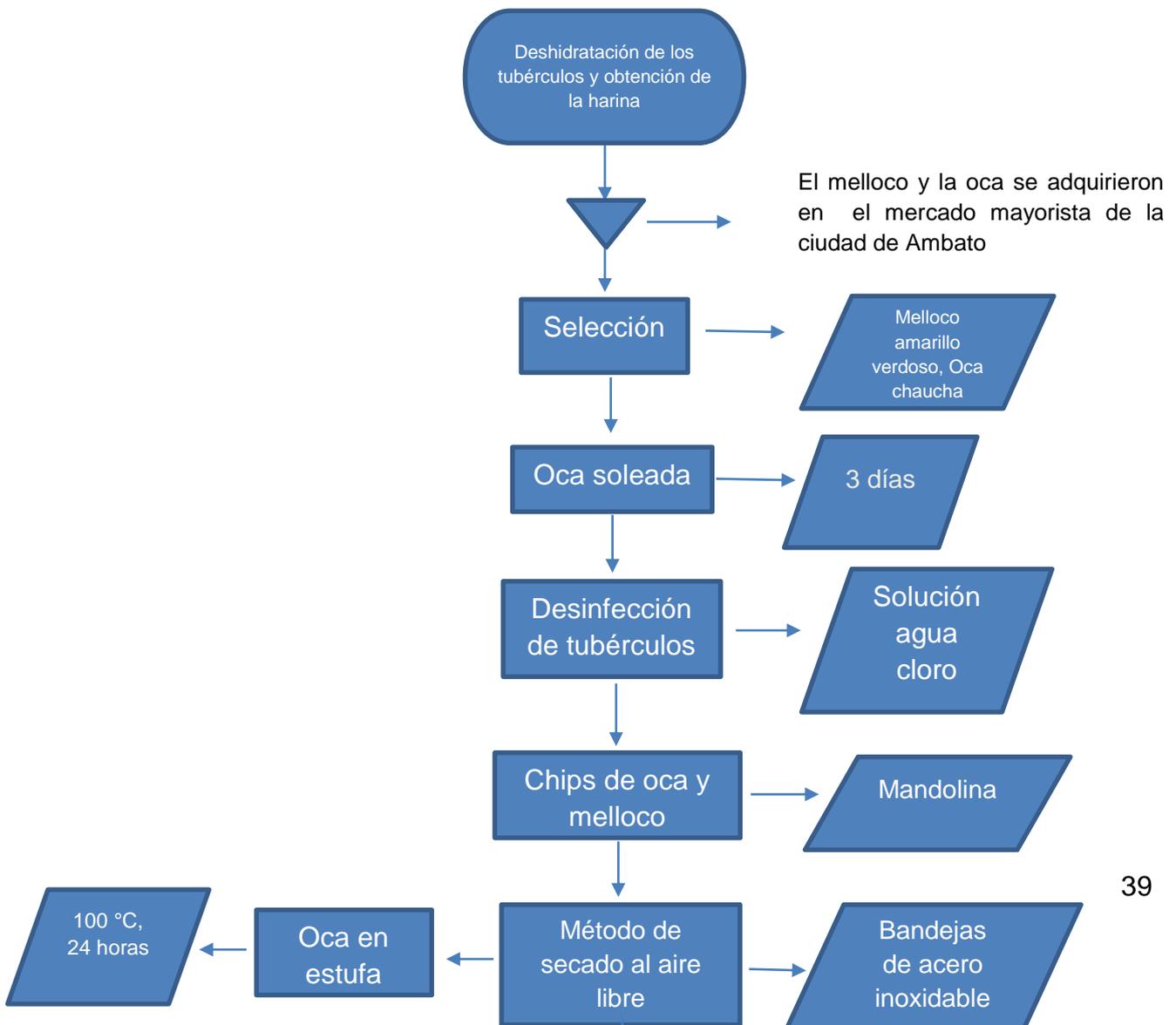
- Mandolina
- Molino

- Balanza

c) Materia prima

- Melloco
- Oca

5.7.2 Proceso de deshidratación de los tubérculos y obtención de la harina del melloco y oca.



DESARROLLO DE ETAPAS:

- Adquisición de los tubérculos en el mercado mayorista de la ciudad de Ambato.
- Selección de mellocos amarillos verdosos de buen tamaño y en buen estado, así como también de las ocas chauchas.
- Colocar las ocas al sol durante tres días
- Desinfección de los tubérculos con una solución de agua y cloro.
- Hacer chips de los tubérculos con ayuda de una mandolina.
- Pesado de los chips.
- Cubrir una bandeja de acero inoxidable con papel filtro y sobre el mismo colocar los chips de los tubérculos.
- Ubicar la bandeja bajo el sol para que se desarrolle el proceso de secado al aire libre.
- La deshidratación toma de 5 a 10 días, dependiendo del contacto directo del sol a los tubérculos.
- Colocarse guantes para mover los chips sobre el papel filtro.
- Pesado de los chips deshidratados.
- Procesar los chips deshidratados en un molino de mano para obtener la harina deseada.
- Tamizar la harina y procesar nuevamente los residuos de ser necesario.

CUADRO N° 1.- Rendimiento de Melloco y Oca

Tubérculos	Peso neto	Método de secado	Tiempo	% de rendimiento
Melloco	454 gramos	Al aire libre (Días soleados)	2 Días	16.08 %
Oca	3000 gramos	Al aire libre (Días soleados)	5 Días	22.23 %

Elaborado por: MORALES, M.

Deshidratación de la oca en Estufa

- Adquisición de los tubérculos en el mercado mayorista de la ciudad de Ambato.
- Selección de ocas chuchas de buen tamaño y en buen estado
- Colocar las ocas al sol durante tres días
- Desinfección de los tubérculos con una solución de agua y cloro.
- Hacer chips de los tubérculos con ayuda de una mandolina.
- Pesado de los chips.
- Encender la estufa a una temperatura de 100 °C.
- En un silpat se colocan los chips de oca y se lleva a la estufa en una rejilla durante 24 horas.
- Se aumentó la temperatura a 110 °C para eliminar el porcentaje restante de humedad que pudo estar en la oca.
- Se pasa por un molino para obtener la harina y se pesa después para adquirir el resultado final.

CUADRO N° 2.- Deshidratado de la oca en estufa

Peso neto	2542.4 gramos
Temperatura	100-110 °C
Tiempo	24 horas
% de rendimiento	17.86

Elaborado por: MORALES, M. Laboratorio de Bromatología Salud Pública.

5.7.3 Formulación de los tratamientos

CUADRO N° 3.- Tratamientos con inclusión de Harina de Melloco

Tratamiento 0	Tratamiento A 50%	Tratamiento B 25%	Tratamiento C 75 %
MELLOCO			
60 g de harina de maizabrosa.	30 g harina de melloco 30 g harina de maizabrosa	15 g harina de melloco 45 g harina de maizabrosa	45 g harina de melloco 15 g harina de maizabrosa
25 g de maicena	25 g de maicena	25 g de maicena	25 g de maicena
50 cc de agua	50 cc de agua	55 cc de agua	58 cc de agua
1 cdita de sal	1 cdita de sal	1 cda de sal	1 cdita de sal
1 cda de azúcar	1 cda de azúcar	1 cdita de azúcar	1 cdita de azúcar

Elaborado por: MORALES, M.

Se añadieron también en todos los tratamientos: ajo en polvo, pimienta, chile en polvo y cilantro deshidratado.

CUADRO N° 4.- Tratamientos con inclusión de Harina de Oca

Tratamiento 0	Tratamiento A 50%	Tratamiento B 25%	Tratamiento C 75 %
OCA			
60 g de harina de maizabrosa.	30 g harina de oca 30 g harina de maizabrosa	15 g harina de oca 45 g harina de maizabrosa	45 g harina de oca 15 g harina de maizabrosa
25 g de maicena	25 g maicena	25 g de maicena	25 g de maicena
50 cc de agua	55 cc de agua	58 cc de agua	60 cc de agua
1 cdita de sal	1 cda de azúcar	1 cda de azúcar	1 cda de azúcar
1 cda de azúcar	1 pizca de sal	1 pizca de sal	1 pizca de sal

Elaborado por: MORALES, M.

Se añadió también en todos los tratamientos: canela en polvo.

5.7.4 Materiales, equipos, y materia prima para la preparación de los snacks naturales.

d) Materiales

- Recipientes
- Cacerola
- Sartén de teflón
- Papel film, papel aluminio
- Cuchillo
- Bolillo

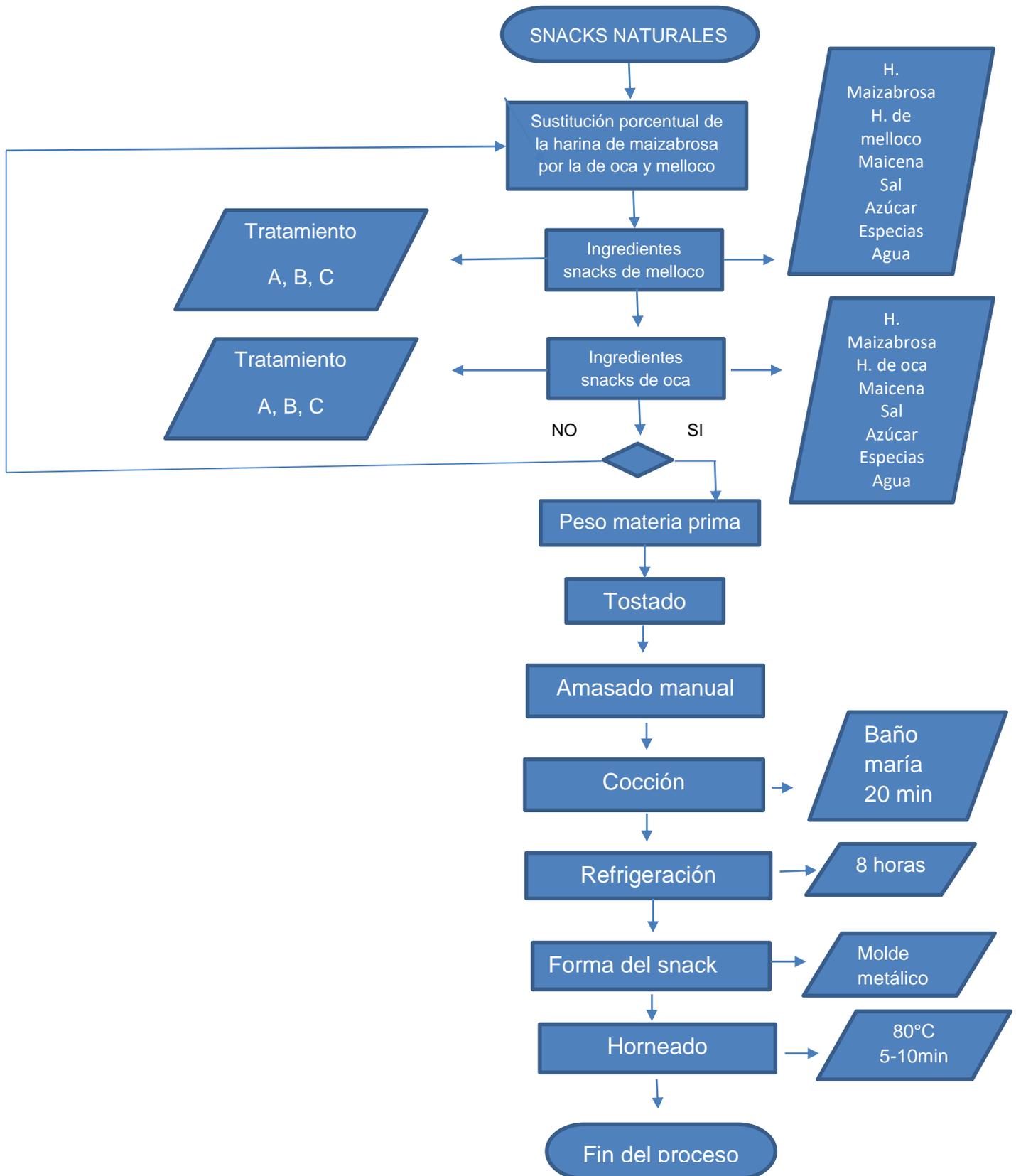
e) Equipos

- Horno
- Refrigerador

f) Materia Prima

- Harina de oca
- Harina de melloco
- Harina de maizabrosa
- Agua
- Maicena
- Sal, azúcar
- Especias : ajo en polvo, pimienta, chile en polvo, cilantro deshidratado y canela en polvo

5.7.5 Proceso para la preparación de los snacks naturales



DESARROLLO DE ESTAPAS:

- De acuerdo a los tratamientos pesar los ingredientes.
- Tostar los sólidos en un sartén de teflón durante 5 min aproximadamente.
- Colocar esta mezcla de nuevo en el recipiente y agregar el líquido.
- Amasar hasta obtener una masa homogénea y formar un cilindro.
- A baño maría se cocina el cilindro durante 20 min.
- Transcurrido este tiempo se lo envuelve en papel film, haciendo presión para obtener un cilindro compacto y se lo deja en refrigeración durante 8 horas.
- Los tratamientos se cortan en porciones pequeñas y con ayuda de fundas plásticas gruesas transparentes se colocan las porciones entre las fundas, con ayuda de un bolillo se aplana lo más delgada posible y se da forma con un molde de metal.
- Pre calentamos el horno a 80 °C y forramos las latas con papel aluminio.
- Una vez hechas las figuras se colocan con cuidado en las latas y se manda al horno en un periodo de 5 a 10 min, cuidando de la temperatura.
- Transcurrido este tiempo se sacan las latas y se deja enfriar y obtendremos los snacks naturales muy crocantes.

5.7.6 Cálculo de energía Snacks Naturales

Se calculó la siguiente relación con los porcentajes obtenidos en los análisis físico-químicos:

1g. Carbohidratos \longrightarrow 4 Kcal

1g. Grasa \longrightarrow 9 Kcal

1g. Proteína \longrightarrow 4 Kcal

CUADRO N° 5.- Energía de Snacks Naturales

SNACK OCA	SNACK MELLOCO
Carbohidratos g. $74.55 \times 4\text{kcal} = 298.2$	Carbohidratos g. $69.46 \times 4\text{kcal} = 277.84$
Grasa g. $10.10 \times 9\text{kcal} = 90.9$	Grasa g. $8.99 \times 9\text{kcal} = 80.91$
Proteína g. $4.55 \times 4\text{kcal} = 18.2$	Proteína g. $6.16 \times 4\text{kcal} = 24.64$
Kcal totales = 407.3kcal	Kcal totales = 383.39kcal

Elaborado por: MORALES, M.

VI. RESULTADOS

6.1 OBTENCIÓN DE LA HARINA DE MELLOCO

CUADRO N° 6.- Deshidratación al aire libre melloco

Cantidad de melloco amarillo verdoso	454 gramos
Medio ambiente	Soleado
Tiempo	2 días
Rendimiento	16.08 %

Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: El porcentaje de humedad del melloco es de 86.3% de acuerdo a la Tabla N°1. Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del 16.08 % de harina en 454 gramos de melloco, dándonos a conocer que el agua eliminada en los chips de melloco fue del 83.92% lo que indica que el método de deshidratación utilizado fue idóneo.

6.2 OBTENCIÓN DE LA HARINA DE OCA EN ESTUFA

CUADRO N° 7.- Deshidratación por estufa oca chaucha

Peso neto	3 000 gramos
Temperatura	100 grados C
Tiempo	24 horas
% de rendimiento	36.23%

Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: El porcentaje de humedad de la oca asoleada es de 66.9% de acuerdo a la Tabla N°3. Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del 36.23% de harina en 3 000 gramos de oca, dándonos a conocer que el agua eliminada en los chips de oca fue del 63.77% lo que indica que el método de deshidratación utilizado fue idóneo. De acuerdo al color se tornó café oscuro con un ligero sabor a dulce y un olor agradable.

CUADRO N° 8.- Deshidratación al aire libre oca

Cantidad de oca chaucha soleada	3000 gramos
Medio ambiente	Soleado
Tiempo	5 días
Rendimiento	38.23%

Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: El porcentaje de humedad de la oca asoleada es de 66.9% de acuerdo a la Tabla N°3. Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del 38.23% de harina en 3 000 gramos de oca, dándonos a conocer que el agua eliminada en los chips de oca fue del 61.77% lo que indica que el método de deshidratación en la estufa fue más factible que el método de deshidratación al aire libre. De acuerdo al color se tornó marfil, su sabor fue más dulce que la deshidratada en la estufa y olor agradable.

6.3 SNACKS NATURALES CON INCLUSIÓN DE HARINA DE MELLOCO Y OCA

CUADRO N° 9.- Formulación de los snacks naturales de melloco

Ingredientes	Tratamiento 0	Tratamiento A 50%	Tratamiento B 25%	Tratamiento C 75 %
Harina de maizabrosa.	60 g	30 g	45 g	15 g
Harina de melloco		30 g	15 g	45 g
Maicena	25 g	25 g	25 g	25 g
Agua	50 cc	50 cc	55 cc	58 cc
Sal	1 cdita	1 cdita	1 cda	1 cdita
Azúcar	1 cda	1 cda	1 cdita	1 cdita

Elaborado por: MORALES, M.

Se añadieron también en todos los tratamientos: ajo en polvo, pimienta, chile en polvo y cilantro deshidratado.

ANÁLISIS: Se inició con la receta del tratamiento cero obteniendo buenos resultados en cuanto al sabor salado, dulce y textura crocante la cual dependió de su forma, lo más delgada posible, de la temperatura y del tiempo en el horno, a partir de estos resultados se relacionó los porcentajes y obtuvimos tres tratamientos con la inclusión de la harina de melloco y oca respectivamente.

Se observa que en los tratamientos B 25% y C 75% la cantidad de agua varia ya que la harina de melloco fue almacenada en un ambiente seco durante tres semanas la cual tuvo la tendencia a perder un poco de humedad y requirió más liquido durante el mezclado.

CUADRO N° 10.- Formulación de los snacks naturales de oca

Ingredientes	Tratamiento 0	Tratamiento A 50%	Tratamiento B 25%	Tratamiento C 75 %
Harina de maizabrosa.	60 g	30 g	45 g	15 g
Harina de oca		30 g	15 g	45 g
Maicena	25 g	25 g	25 g	25 g
Agua	50 cc	55cc	58cc	60 cc
Sal	1 pizca	1 pizca	1 pizca	1 pizca
Azúcar	1 cda	1 cda	1 cda	1 cda

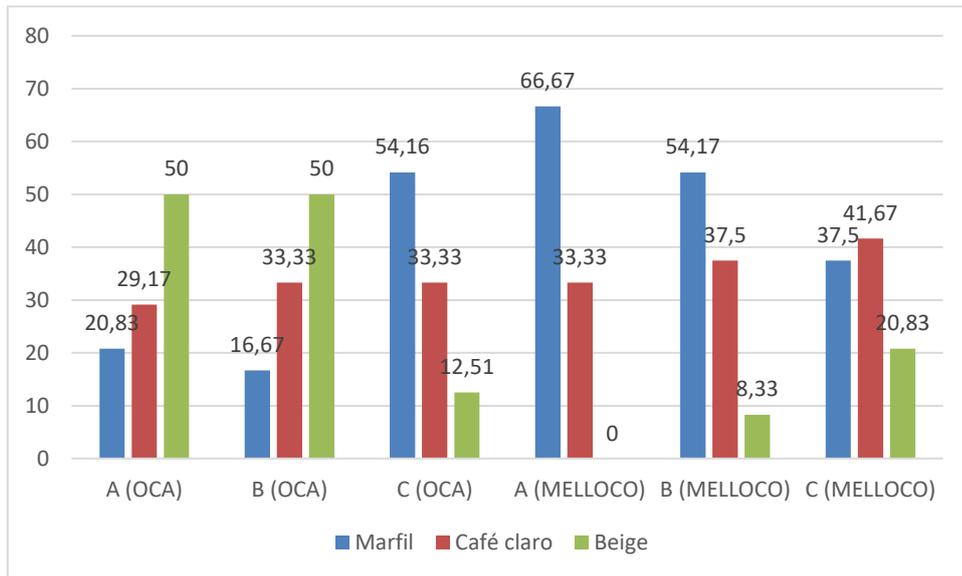
Elaborado por: MORALES, M.

Se añadió también en todos los tratamientos: canela en polvo.

ANÁLISIS: Tomando en cuenta el porcentaje de humedad al momento de obtener la harina de oca se justifica la variación de líquido en todos los tratamientos ya que para obtener una masa homogénea se necesitó el aumento de agua a su cantidad original. En cuanto a la variación de azúcar, la harina de oca por defecto posee este sabor característico y se buscó intensificar el mismo.

6.4 EVALUACION DE TESTS DE ACEPTABILIDAD

GRÁFICO N° 1.- Color Snacks Naturales



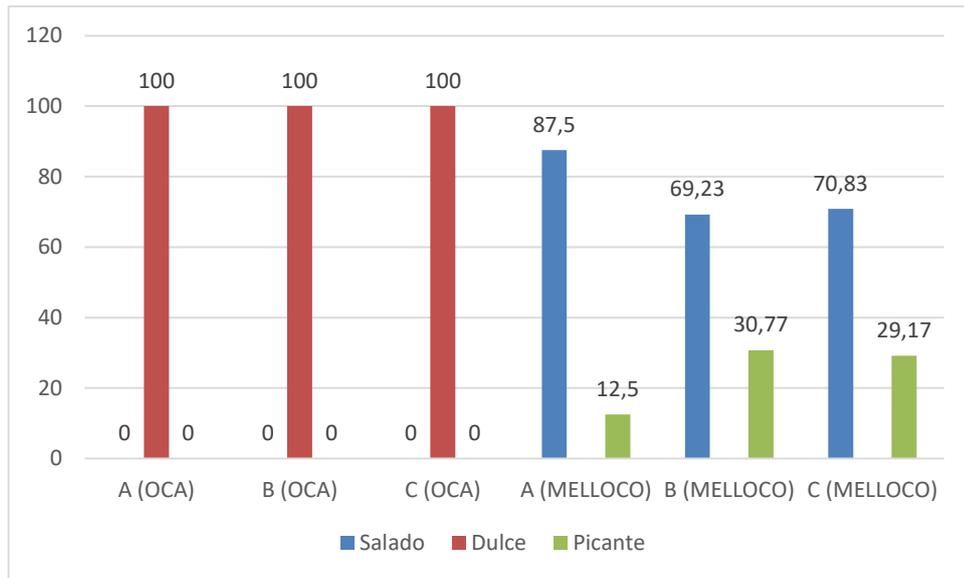
Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: En cuanto al color de los snacks naturales de oca se puede observar que cada tratamiento dependiendo del porcentaje de adición de harina de oca cambió el color del tratamiento cero de un amarillo a un 50% de color beige en el A y B (oca) y un 54.16% de color marfil en el C (oca).

De la misma manera con la adición de la harina de melloco se observa un 66.67% en el A (melloco), y un 54.17% en el B (melloco) de color marfil, y un 41.67% en el C (melloco) de color café claro.

Lo que nos permite determinar que el color que predomina tanto en los tratamientos de oca como en los de melloco fue el café claro.

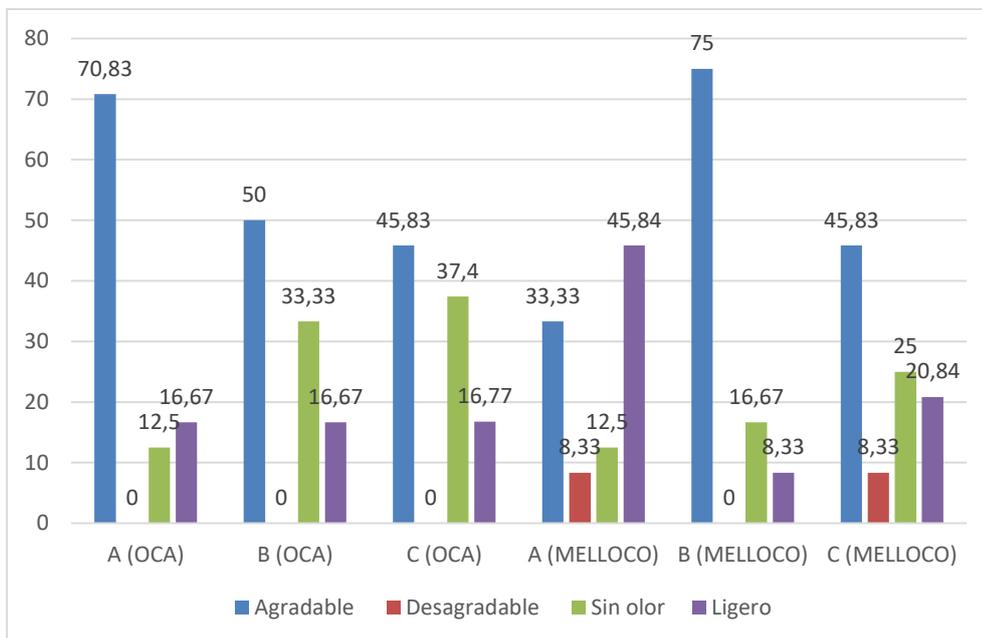
GRÁFICO N° 2.- Sabor Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: En cuanto al sabor de los snacks naturales se observa que los tratamientos de oca son dulces en un 100%, debido al sabor propio de la harina de oca y los tratamientos de melloco poseen un sabor salado, sin embargo se pudo identificar porcentajes representativos en cuanto al sabor picante en los tres tratamientos de melloco debido a que se optó por disminuir la cantidad de chile en polvo de la cantidad original y a la perceptibilidad que tenían los degustadores en relación a un picante.

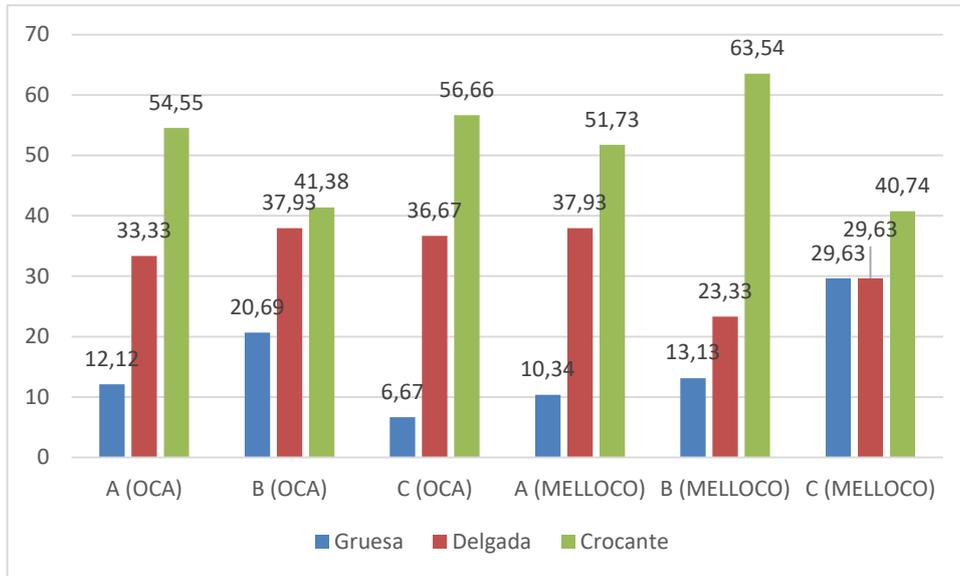
GRÁFICO N° 3.- Olor Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: En cuanto al olor de los snacks naturales en los tratamientos de oca los porcentajes determinan que los tres tratamientos son agradables y el mayor cuenta con un 70.83% perteneciente al A (Oca), y en los tratamientos de melloco varía el porcentaje en el A (melloco) con un 45.84% de olor ligero en comparación a los B y C (melloco) en los que predomina el olor agradable con un 75% en el B (Melloco). Por lo tanto se puede determinar que el olor es agradable en todos los tratamientos tanto de melloco y de oca.

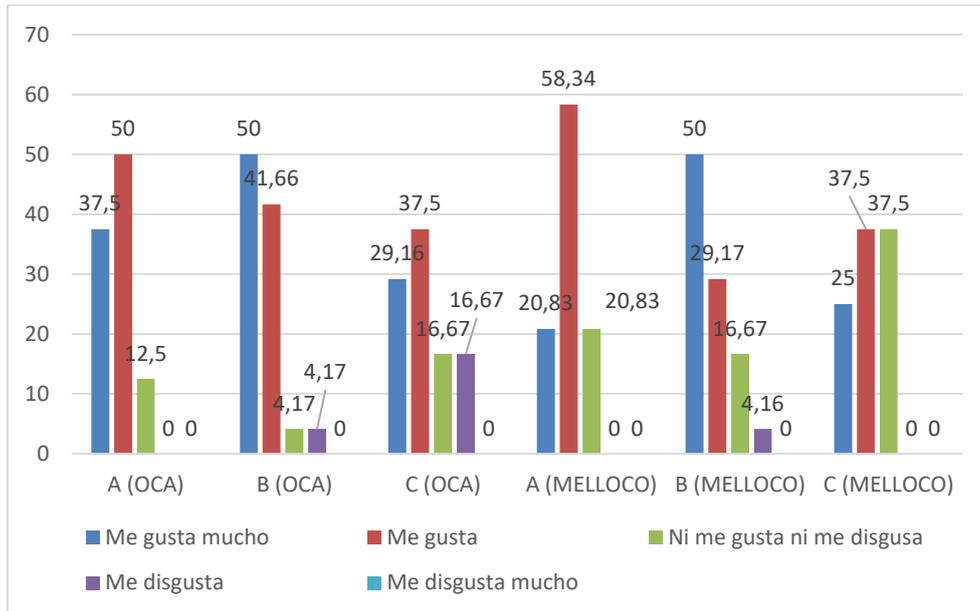
GRÁFICO N° 4.- Textura Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: Se observa que la textura predominante en todos los tratamientos fue la textura crocante y la textura delgada, obteniendo un mayor porcentaje el C (oca) con un 56.66% textura crocante y un 36.67% textura delgada, en cuanto a los tratamientos de melloco se obtuvo un 63.54% de textura crocante con un 23.33% de textura delgada y un 51.73% de textura crocante en el A (melloco) con un 37.93% de textura delgada. Por lo tanto se determina que las dos texturas se complementan en los tratamientos degustados.

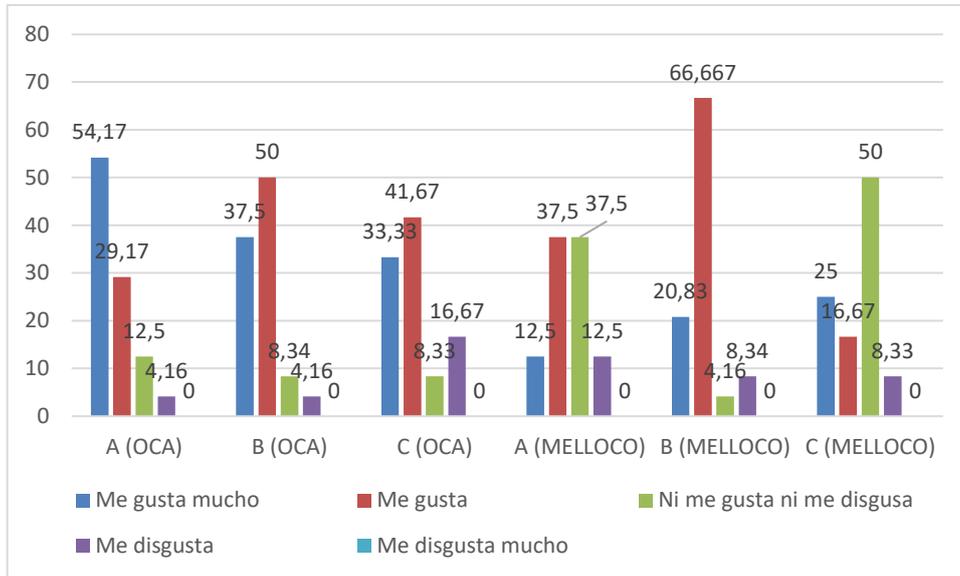
GRÁFICO N° 5.- Aceptabilidad Color Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: En la aceptabilidad del color para los snacks naturales complementando con los colores definidos ya analizados en el Gráfico N°1 podemos determinar que el color beige del B (oca) se encuentra en la escala de Me gusta mucho con un 50% al igual el color marfil del B (melloco) se encuentra en la escala de Me gusta mucho con un 50%. Por lo tanto podemos determinar que en general los colores de los tratamientos gustaron.

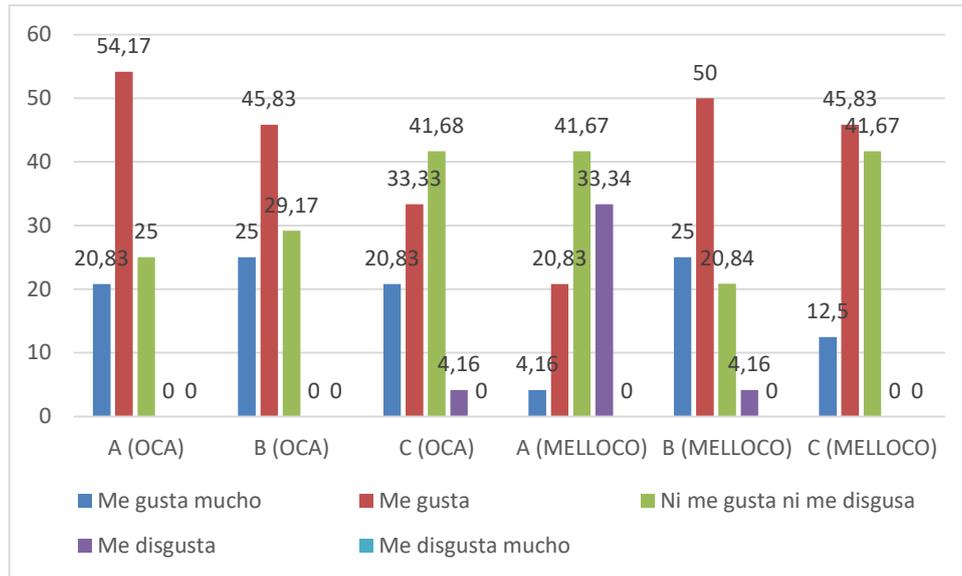
GRÁFICO N° 6.- Aceptabilidad Sabor Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: En la aceptabilidad del sabor de los snacks naturales complementado con los sabores ya analizados en el Gráfico N° 2 observamos que el sabor dulce se encuentra en la escala de me gusta mucho con un 54.17% en el A (oca) y el sabor salado se encuentra en la escala de Me gusta con un 66.67% en el B (melloco), por lo tanto los dos tratamientos gustaron más en cuanto al sabor. Cabe recalcar que estos tratamientos fueron tomados en cuenta para la realización de los exámenes bromatológicos.

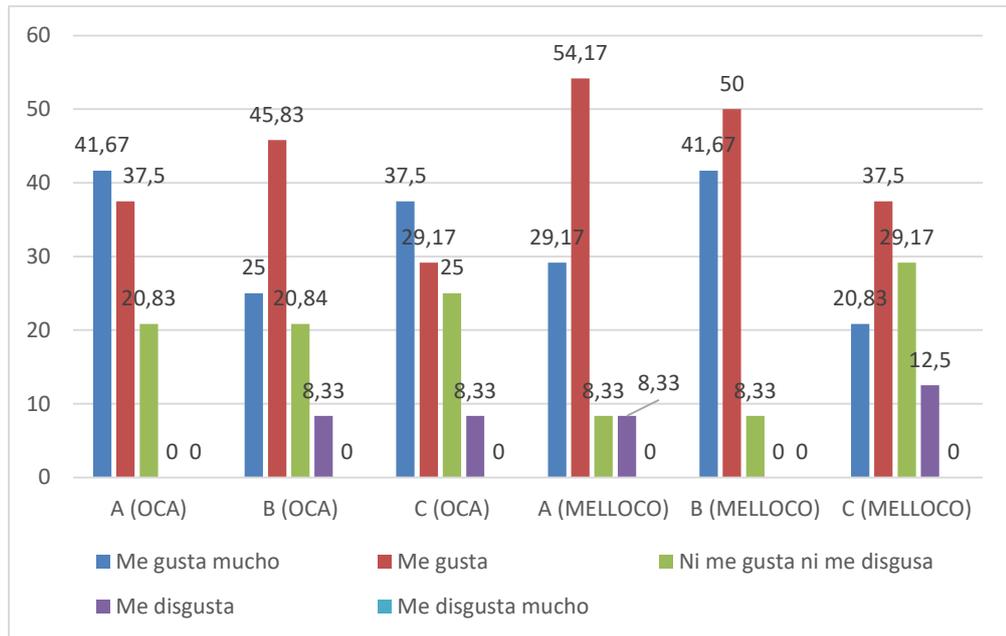
GRÁFICO N° 7.- Aceptabilidad Olor Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: En el olor de los snacks naturales se observa que los tratamientos de oca se encuentran en una escala de Me gusta, prevaleciendo el A (oca) con un 54.17% sin embargo el C (oca) posee un 41.68% en la escala de Ni me gusta ni me disgusta, en cuanto a los tratamientos de melloco el B (melloco) posee un 50% en la escala de Me gusta así como también el C (melloco) con un 45.83% en la escala de Me gusta, sin embargo el A (melloco) posee un 41.67% en la escala de Ni me gusta ni me disgusta, por lo que se puede determinar que la diferencia fue significativa entre la escala Me gusta y Ni me gusta ni me disgusta en los tratamientos de melloco.

GRÁFICO N° 8.- Aceptabilidad Textura Snacks Naturales



Elaborado por: MORALES, M.

ANÁLISIS: Para la textura de los snacks naturales complementando con las texturas ya determinadas en el Gráfico N° 4, podemos establecer que el A (oca) es crocante y que se encuentra en la escala de Me gusta mucho con un 41.67% al igual que el B (melloco) es crocante encontrándose en la escala de Me gusta mucho con un 41.67%, lo que nos permite definir que la textura crocante y delgada para los snacks naturales si gustó.

6.5 ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL TRATAMIENTO A (OCA)

TABLA N° 7.- Análisis Físico-Químico Snack de Oca

PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	PEE/LABCESTTA/152 AOAC 925.10	%	5.53
Proteína	PEE/LABCESTTA/151 AOAC 984.13A	%	4.55
Grasa	PEE/LABCESTTA/154 AOAC 920.85	%	10.10
Ceniza	PEE/LABCESTTA/153 AOAC 923.03	%	4.23
Fibra	PEE/LABCESTTA/200 AOAC 945.38D	%	1.04
Carbohidratos	Cálculo	%	74.55
Energía	Cálculo	Kcal	407.3

Fuente: LABCESTTA Facultad de Ciencias de la ESPOCH

TABLA N° 6.- NORMAS INNEN Requisitos Bromatológicos para snacks

REQUISITO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad %	5	NTE INNEN 518
Grasa %	40	NTE INNEN 523

Fuente: NORMAS INNEN Requisitos Bromatológicos para snacks.

Según la norma INNEN para los snacks, el porcentaje de humedad que debe tener es un máximo del 5%, realizando los análisis físico químicos se determinó que el porcentaje de humedad de los snacks de oca fue de 5.53% lo que indica que sobrepasa el nivel aceptado, lo cual pudo ocurrir por el mal almacenamiento de los snacks de oca. En cuanto a la grasa la norma INNEN establece un máximo de 40%, realizando los análisis físico químicos se determinó que el porcentaje de grasa de los snacks de oca fue de 10.10% lo cual indica que el nivel es aceptado. En comparación con los snacks comerciales, los snacks de oca poseen un porcentaje significativo de carbohidratos con un 74.55%, además un

4.55% de proteína, un 10.10% de grasa, un 4.23% de ceniza, 1.04% de fibra y 407.3 kcal lo que demuestra que es un producto nutritivo y apto para su consumo.

6.6 ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL TRATAMIENTO B (MELLOCO)

TABLA N° 8.- Análisis Físico-Químico Snack de Melloco

PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	PEE/LABCESTTA/152 AOAC 925.10	%	4.79
Proteína	PEE/LABCESTTA/151 AOAC 984.13 ^a	%	6.16
Grasa	PEE/LABCESTTA/154 AOAC 920.85	%	8.99
Ceniza	PEE/LABCESTTA/153 AOAC 923.03	%	9.70
Fibra	PEE/LABCESTTA/200 AOAC 945.38D	%	0.90
Carbohidratos	Cálculo	%	69.46
Energía	Cálculo	Kcal	383.39

Fuente: LABCESTTA Facultad de Ciencias de la ESPOCH

TABLA N° 6.- NORMAS INNEN Requisitos Bromatológicos para snacks

REQUISITO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad %	5	NTE INNEN 518
Grasa %	40	NTE INNEN 523

Fuente: NORMAS INNEN Requisitos Bromatológicos para snacks.

Según la norma INNEN para los snacks, el porcentaje de humedad que debe tener es un máximo del 5%, realizando los análisis físico químicos se determinó que el porcentaje de humedad de los snacks de melloco fue de 4.79% lo que indica que el nivel es aceptado. En cuanto a la grasa la norma INNEN establece un máximo de 40%, realizando los análisis físico químicos se determinó que el

porcentaje de grasa de los snacks de melloco fue de 8.99% lo cual indica que el nivel es aceptado. En comparación con los snacks comerciales, los snacks de melloco poseen un porcentaje significativo de carbohidratos del 69.46%, además un 8.99% de grasa, un 6.16% de proteína, un 9.70% de ceniza, un 0.90% de fibra y 383.39 kcal lo que demuestra que los snacks de melloco son nutritivos y aptos para el consumo humano.

VII. DISCUSIÓN

- En la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción se realizó un investigación titulada “Utilización de harina de Ullucus tuberosus en la elaboración de pan” en el año 2011 por Hugo Josué Borja Mancheno y Denis Gabriela Quintana Peralta en la ciudad de Guayaquil. En la cual detalla el proceso de obtención de harina del melloco utilizando un secador de bandeja GUNT HAMBURG con temperatura de aire elegida de $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$. La materia prima fue previamente procesada (rayada) y luego se la colocó en cuatro bandejas de aluminio para ser sometidas al proceso de secado por un tiempo de 8 horas aproximadamente. Con lo que se discute el proceso de deshidratación utilizado para obtener la harina de melloco en la presente investigación, ya que opté por desarrollarla al medio ambiente durante dos días, la cual mantiene gran proporción de su valor nutritivo original, desinfectando los tubérculos, haciéndolos chips con ayuda de una mandolina y colocándolos en bandejas de acero inoxidable forradas con papel filtro directamente al sol, se obtuvo un 16.08% de rendimiento de harina de melloco de buen color, olor, sabor y textura la misma que fue utilizada en la inclusión con la harina maizabrosa para la preparación de snacks naturales de sal y picantes. No recomiendo este proceso de deshidratación ya que con mi experimentación al momento de rallar el melloco resulta muy grueso y presenta una textura babosa con la que se dificulta la obtención de la harina.

- En la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción se realizó un investigación titulada “Desarrollo de sopa instantánea a partir de Harina de Melloco Ullucus Tuberosus” por Marjorie Vanessa Velásquez Figueroa en la ciudad de Guayaquil. En la cual se desarrolla procesos similares a los anteriores con la diferencia que en esta investigación se tritura al melloco, se escurre con ayuda de un lienzo, se utiliza un secador de bandeja y se lo pulveriza en un molino, obteniendo de 5kg de melloco 200gr de harina. Este proceso lo experimenté, de tal forma que no lo recomiendo ya que al triturar el melloco su mucilago no permite escurrirlo ya que se asemeja a una baba y al realizar esto se pierde los carbohidratos y beneficios del mucilago, por tal razón opté hacer chips de melloco y someterlos al sol para mantener en lo posible sus nutrientes originales, con lo cual obtuve de 454g. de melloco 73g. de harina.
- Evaluando los procesos de deshidratación en que fueron sometidos los chips de melloco y oca para obtener harina de estos, se puede determinar que a nivel nacional, el proceso que se utiliza en la presente investigación es más factible que los mencionados, ya que no existe desperdicio alguno de los tubérculos y se obtiene un mejor porcentaje de rendimiento.

VIII. CONCLUSIONES

- Se acepta la hipótesis con la utilización de harina de melloco y oca es factible la preparación de snacks naturales.
- Después de haber realizado el método de deshidratación al aire libre del melloco se obtuvo un porcentaje de rendimiento del 16.08% lo que quiere decir que en 100gr de melloco obtengo 16.08 gramos de harina de melloco.
- Una vez utilizado el método de deshidratación al aire libre de la oca se obtuvo un porcentaje de rendimiento del 38.23% lo que quiere decir que en 100gr de oca obtengo 38.23 gramos de harina de oca, en cuanto al proceso de deshidratación de la oca realizado en la estufa se obtuvo un 36.23% de rendimiento lo que quiere decir que en 100 gr de oca obtengo 36.23 gramos de harina de oca.
- Al establecer el tratamiento cero para la preparación de snacks se utilizó combinaciones porcentuales de harina de oca y melloco con inclusiones del 50%, 25% y 75%.
- Una vez realizado los análisis físicos químicos se pudo determinar que los snacks de oca y melloco cumplen con las normas INNEN y se afirma que son nutritivos y aptos para su consumo.
- Con la degustación se concluyó que los tratamientos más aceptados son el A (oca) 50% harina de oca y el B (melloco) 25% harina de melloco en cuanto sabor dulce y salado, olor agradable, color beige y marfil, y de textura crocante y delgada.

IX. RECOMENDACIONES

- Para la obtención de la harina de melloco y oca la materia prima debe estar fresca, sin abolladuras, de color uniforme, sin olores desagradables y para mayor facilidad al momento de hacer los chips deben ser gruesas y largas.
- Al momento de colocar los chips al sol en las bandejas de acero inoxidable, estas no deben ser situadas directamente en el piso ni encima de conductores de calor como las latas, ya que los chips tienden a quemarse.
- Las harinas deben almacenarse en lugares secos libres de humedad así como los snacks en fundas herméticas para mantener su textura crocante.
- Se recomienda no utilizar el método de secado mediante la estufa ya que no se deshidratan de manera uniforme los chips de oca.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALIMENTOS PROCESADOS (DEFINICIÓN)

<http://www.proecuador.gob.ec>

2014-03-20

2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO (DEFINICIÓN)

<http://www.udea.edu.co>

2014-03-20

3. Belitz, H.D. Grosh, W. Química de los Alimentos. Berlín: Springer Verlag Heidelberg 1992.

4. BOCADITOS DE GRANOS, CEREALES Y SEMILLAS (REQUISITOS)

<https://law.resource.org>

2014-03-20

5. DESHIDRATACIÓN (DEFINICIÓN)

<http://es.scribd.com/doc>

2014-03-20

6. DESHIDRATACIÓN (MÉTODOS)

<http://www.slideshare.net>

2014-03-20

7. Diamanti, C. Esposito, F. Comida Callejera: Tentepies auténticos del mundo entero. Italia: H.F.Ullmann 2011

8. Espinosa, P, Vaca, R. Abad, J. Gissman, CH. Raíces y Tubérculos Andinos Cultivos Marginados en el Ecuador. Situación actual y limitaciones para la producción. Quito: Abya-Yala 1997

- 9. Estrella, E.** El Pan de América: Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Quito: Abya-Yala. 1988.
- 10. Garda, MR.** Técnicas del manejo de los alimentos. Universidad de Buenos Aires: ISBN 2011
- 11. Kirk, R.** Composición y Análisis de Alimentos de Pearson. Grupo Editorial Patria 1987.
- 12. NORMAS INEN (DEFINICIÓN)**
<http://www.industrias.gob.ec>
2014-03-20
- 13. Saltos, H.** Sensometría. Análisis en el desarrollo de alimentos procesados. Riobamba: Pedagógica Freire
- 14. Singh, DR.** Introducción a la Ingeniería De Los Alimentos Orlando, 2ª.Orlando: Academic Press Inc. 1997.
- 15. SNACK (CONCEPTO)**
<http://www.significados.info/snack/>
2014-03-20
- 16. SNACK (ESTADÍSTICA MERCADO COLOMBIANO)**
<http://www.revistaialimentos.com.>
2014-03-20
- 17. Tapia, M. E Fries, A.M.** Guía de Campo de los Cultivos Andinos. Lima: ANPE 2007

XI. ANEXOS

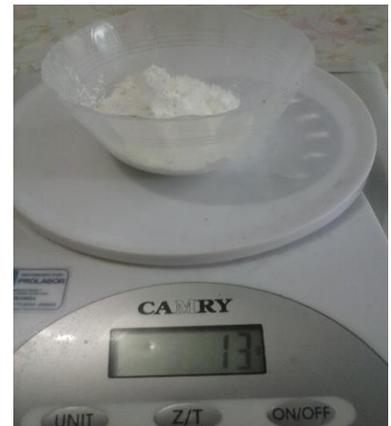
ELABORACIÓN DE LA HARINA DE MELLOCO Y OCA



HARINA DE OCA EN ESTUFA



ELABORACIÓN DE SNACKS NATURALES





EVALUACIÓN TEST DE



ACEPTABILIDAD



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
 ESCUELA DE GASTRONOMÍA

Objetivo: Determinar el nivel de aceptabilidad de los snacks naturales elaborados con harina de melloco y oca respectivamente, por favor conteste con sinceridad el siguiente test, marque con una x la respuesta que usted crea conveniente

Tratamientos	Aceptabilidad y características organolépticas																			
	COLOR					SABOR					OLOR					TEXTURA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A(OCA)																				
B(OCA)																				
C(OCA)																				
A(MELLOCO)																				
B(MELLOCO)																				
C(MELLOCO)																				

1. Me gusta mucho
2. Me gusta
3. Ni me gusta ni me disgusta
4. Me disgusta
5. Me disgusta mucho

