



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

**“ELABORACIÓN DE RELLENO DE PIE DE MARACUYÁ CON
EL EMPLEO DE 10, 20, 30% DE HARINA DE QUINUA
(*Chenopodium quinoa*), SOYA (*Glycine Max*) Y CHOCHO (*Lupinus
Mutabilis*) COMO SUSTITUTOS PARCIALES DE LA MAICENA”.**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

AUTORA: CARMEN FABIOLA AMANCHA VARGAS

DIRECTOR: ING. PAÛL ROBERTO PINO FALCONÍ

Riobamba – Ecuador

2020

© 2020, Carmen Fabiola Amancha Vargas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo Carmen Fabiola Amancha Vargas declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son académicos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Riobamba, 11 de febrero del 2020

Carmen Fabiola Amancha Vargas

060531748-6

PERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, “**ELABORACIÓN DE RELLENO DE PIE DE MARACUYÁ CON EL EMPLEO DE 10, 20, 30% DE HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*), SOYA (*Glycine Max*) Y CHOCHO (*Lupinus Mutabilis*) COMO SUSTITUTOS PARCIALES DE LA MAICENA**”, realizado por la señorita **Carmen Fabiola Amancha Vargas**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. María Paulina Robalino Valdivieso PRESIDENTA DEL TRIBUNAL	 _____	2020-02-11 _____
Ing. Paúl Roberto Pino Falconí DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2020-02-11 _____
Lic. Andrea Estefanía Fierro Ricaurte MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 _____	2020-02-11 _____

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a Dios porque todas las cosas son de acuerdo a su voluntad, a mis padres Julio y Piedad, hermanos, hermanas quienes me brindaron su apoyo en el transcurso de mi carrera y en el presente trabajo.

Carmen

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por brindarme salud, paciencia y sabiduría para poder afrontar esta etapa en mi vida.

A la Escuela superior politécnica de Chimborazo, a la carrera de Gastronomía, al laboratorio de bromatología de los alimentos de Ciencias Pecuarias, que me brindaron las herramientas y conocimientos para crecer profesionalmente.

A mis padres por guiarme e inculcarme valores, por su apoyo incondicional por orientarme en los momentos difíciles, por su inmenso amor brindado, a mis hermanos por su apoyo, sus consejos, por los momentos vividos junto a ellos, a mi herma Paulina que está en el cielo agradecerle por la gran lección de vida que me dejó, por considerarme como su madre.

Un infinito agradecimientos mi tutor Ing. Paul Pino y Lic. Andrea Fierro por brindarme sus conocimientos, por la paciencia brindada en mis dificultades y guiarme a lo largo del desarrollo de este trabajo.

Y porque no a mis compañeros Jessica, Adriana y Aldo por su amistad y apoyo mutuo que nos hemos dado en el transcurso de toda la carrera, por colaborar en las pruebas de laboratorio en este proyecto.

Carmen

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	xiii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
INDICE DE GRÁFICOS.....	xv
INDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 Las harinas.....	5
<i>1.1.1 Definición de las harinas.....</i>	<i>5</i>
<i>1.1.2 Obtención de las harinas comerciales.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.1 Breve descripción del proceso de obtención de las harinas.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.3 Composición nutricional de la harina.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.4 Clasificación de las harinas.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.5 Tipos de harinas.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.5.1 La harina de trigo.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.5.2 La harina de la quinua.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.5.3 La harina de la soya.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.5.4 Harina de chocho.....</i>	<i>11</i>
1.2 La quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willdenow).....	11
<i>1.2.1 Clasificación taxonómica.....</i>	<i>12</i>
<i>1.2.2 Descripción morfológica.....</i>	<i>13</i>

1.2.3	<i>Los valores nutricionales de la quinua.....</i>	14
1.2.4	<i>Usos de la Quinua.</i>	16
1.2.4.1	<i>Usos generales.....</i>	16
1.2.4.2	<i>Usos gastronómicos</i>	16
1.3	<i>La Soya (Glycine max (L)).....</i>	17
1.3.1	<i>Descripción Taxonómica</i>	17
1.3.2	<i>Valor nutricional de la soya.....</i>	18
1.3.3	<i>Usos de la soya.</i>	20
1.3.3.1	<i>Usos generales de la soya.....</i>	20
1.3.3.2	<i>Usos en la gastronomía.....</i>	20
1.4	<i>El chocho (Lupinus mutabilis Sweet).....</i>	21
1.4.1	<i>Clasificación taxonómica del chocho.....</i>	22
1.4.2	<i>Valor nutricional.....</i>	22
1.4.3	<i>Usos del chocho.....</i>	24
1.4.3.1	<i>Usos generales del chocho.....</i>	24
1.4.3.2	<i>Usos en la gastronomía.....</i>	24
1.5	<i>El Pie.....</i>	24
1.5.1	<i>Crema pastelera.....</i>	25
1.5.1.1	<i>Elaboración de crema pastelera.</i>	25
1.5.1.2	<i>Receta de crema pastelera</i>	26
1.5.2	<i>Masa quebrada.....</i>	26
1.5.2.1	<i>Elaboración de la masa quebrada.</i>	26
1.5.3	<i>Ingredientes principales del pie de maracuyá.</i>	27

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	29
-----------	---------------------------------	-----------

2.2	Población muestra o grupo de estudio	30
2.3	Localización y temporalización	30
2.4	Hipótesis	31
2.5	Variables	31
2.1.	Tipo y diseño de estudio	29
2.1.1	Descriptivo	29
2.1.2	Método exploratorio.	29
2.1.3	Método experimental	30
2.5.1	Identificación	31
2.5.2	Definición	32
2.5.3	Operacionalización	33
2.5.3.1	<i>Elaboraciones del pie de maracuyá</i>	34
2.5.3.2	<i>Receta estándar de pie de maracuyá.</i>	34
2.5.3.3	<i>Diagrama de flujo del pie de maracuyá.</i>	37
2.5.3.4	<i>Formulación.</i>	39
2.5.3.5	<i>Elaboración de pie de maracuyá</i>	41
2.6	Análisis bromatológicos	44
2.6.1	Análisis de humedad	44
2.6.1.1	<i>Materiales, equipos, y reactivos para análisis de humedad</i>	44
2.6.1.2	<i>Método a realizar el análisis de humedad.</i>	45
2.6.1.3	<i>Cálculo de humedad.</i>	45
2.6.2	Análisis de Ceniza	45
2.6.2.2	<i>Materiales, equipos, y reactivos para análisis de ceniza.</i>	45
2.6.2.3	<i>Método a realizar el análisis de ceniza.</i>	46
2.6.2.4	<i>Cálculo de ceniza.</i>	46
2.8.1	Análisis de grasa	46
2.8.1.1	<i>Materiales, equipos, y reactivos para análisis de ceniza.</i>	46
2.8.1.2	<i>Método a realizar el análisis de grasa.</i>	46
2.8.1.3	<i>Cálculo de grasa:</i>	47

2.8.2	Análisis de fibra.....	47
2.8.2.1	Materiales, equipos, y reactivos para análisis de fibra.....	47
2.8.2.2	Método a realizar el análisis de fibra.....	48
2.8.2.3	Cálculo de fibra.....	48
2.8.3	Análisis de proteína.....	49
2.8.3.1	Materiales, equipos, y reactivos para análisis de ceniza.....	49
2.8.3.2	Método a realizar el análisis de proteína.....	49
2.8.3.3	Cálculo de proteína.....	49
2.7	Análisis microbiológico.....	50
2.7.1	Análisis <i>E.coli</i>	50
2.7.2	Análisis mohos y levaduras.....	50
2.7.3	Análisis de salmonela.....	50
2.8	Análisis de aceptabilidad.....	50

CAPITULO III

3.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	52
3.1.	Tabla comparativa del relleno de pie de maracuyá con la adición de 10, 20, 30 % de harina de quinua, soya y chocho.....	52
3.2.	Análisis estadístico del contenido de humedad (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	54
3.3.	Análisis estadístico del contenido de ceniza (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	55
3.4.	Análisis estadístico del contenido de proteína (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	56
3.5.	Análisis estadístico del contenido de grasa (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	57
3.6.	Análisis estadístico del contenido de fibra cruda (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	58

3.7.	Análisis estadístico del contenido de humedad (%) del pie de maracuyá con relleno de soya.....	59
3.8.	Análisis estadístico del contenido de ceniza (%) del pie de maracuyá con relleno de soya	60
3.9.	Análisis estadístico del contenido de proteína (%) del pie de maracuyá con relleno de soya.....	61
3.10.	Análisis estadístico del contenido de grasa (%) del pie de maracuyá con relleno de soya.....	62
3.11.	Análisis estadístico del contenido de fibra cruda (%) del pie de maracuyá con relleno de soya.....	63
3.12.	Análisis estadístico del contenido de humedad (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	64
3.13.	Análisis estadístico del contenido de ceniza (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	65
3.14.	Análisis estadístico del contenido de proteína (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	66
3.15.	Análisis estadístico del contenido de grasa (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	67
3.16.	Análisis estadístico del contenido de fibra cruda (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	68
3.17.	Análisis estadístico del contenido de E. coli (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	69
3.18.	Análisis estadístico del contenido de mohos y levaduras (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	70
3.19.	Análisis estadístico del contenido de salmonela (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	71
3.20.	Análisis estadístico del contenido de E. coli (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de soya.....	72

3.21.	Análisis estadístico del contenido de mohos (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de soya.....	73
3.22.	Análisis estadístico del contenido de E. coli (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	74
3.23.	Análisis estadístico del contenido de mohos y levaduras (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	75
3.24.	Resultados del análisis de la evaluación sensorial de aceptabilidad del pie de maracuyá con relleno de quinua.....	76
3.25.	Resultados del análisis de la evaluación sensorial de aceptabilidad del relleno de pie de maracuyá con relleno de soya.....	77
3.26.	Resultados del análisis de la evaluación sensorial de aceptabilidad del pie de maracuyá con relleno de chocho.....	78
	CONCLUSIONES.....	79
	RECOMENDACIONES.....	80
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Valores nutricionales de la harina de trigo	9
Tabla 2-1: La clasificación taxonómica de la Quinoa.....	12
Tabla 3-1: Comparación del valor nutricional de la quinua con otros cereales	14
Tabla 4-1: Aminoácidos en la quinua y el trigo (g de aminoácidos/ 100g de proteína)	15
Tabla 5-1: Descripción taxonómica de la soya.....	18
Tabla 6-1: La composición química del grano de soya.....	19
Tabla 7-1: Aminoácidos esenciales en la soya.....	19
Tabla 8-1: Clasificación de la taxonomía del chocho	22
Tabla 9-1: Composición química del chocho a comparación la soya y frijol.....	22
Tabla 10-1: Contenido de aminoácidos esenciales en el chocho	23
Tabla 11-1: Receta de la crema pastelera clásica.....	26
Tabla 12-1: Receta de masa quebrada clásica.....	27
Tabla 1-2: Localización de la investigación	30
Tabla 2-2: Operacionalidad de la variable independiente	33
Tabla 3-2: Operacionalidad de la variable dependiente.....	33
Tabla 4-2: Formulación de pie de maracuyá tradicional.....	39
Tabla 5-2: Formulación con el 10% de harinas	39
Tabla 6-2: Formulación con el 20% de harinas	40
Tabla 7-2: Formulación con el 30% de harinas	40
Tabla 1-3: Comparación del entre relleno de pie de maracuyá	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Harinas	5
Figura 1-2: Ubicación de la ESPOCH	31
Figura 2-2: Receta estándar pie de maracuyá	34
Figura 3-1: Receta estándar pie de maracuyá con harina de quinua	35
Figura 4-2: Receta estándar pie de maracuyá con harina de soya	35
Figura 5-2: Receta estándar pie de maracuyá con harina de chocho	36
Figura 6-2: Recepción de materia prima.....	41
Figura 7-2: Pesado	41
Figura 8-2: Mezclado y amasado.....	42
Figura 9-2: Masa estirada	42
Figura 10-2: Enfriado	43
Figura 11-2: Pre cocción.....	43
Figura 12-2: Cocción y aromatización.....	44
Figura 13-2: Pie de maracuyá	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1: Diagrama de flujo de producción de harinas	6
Gráfico 1-2: Diagrama de flujo masa quebrada	37
Gráfico 2-2: Diagrama de flujo del relleno del pie	38
Gráfico 1-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos para	55
Gráfico 2-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos humedad (%).....	58
Gráfico 3-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos ceniza (%)	57
Gráfico 4-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos proteína (%)	54
Gráfico 5-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos grasa (%).....	56
Gráfico 6-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos fibra cruda (%).....	60
Gráfico 7-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos humedad (%).....	63
Gráfico 8-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos ceniza (%)	62
Gráfico 9-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos proteína (%)	59
Gráfico 10-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos grasa (%)	61
Gráfico 12-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos fibra cruda (%)	65
Gráfico 13-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos humedad (%).....	68
Gráfico 14-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos ceniza (%)	67
Gráfico 15-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos proteína (%)	64
Gráfico 16-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos grasa (%)	66
Gráfico 17-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos fibra cruda (%)	69
Gráfico 18-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de E.coli (UFG/g).....	70
Gráfico 19-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos moho y levaduras (UFG/g)	71
Gráfico 20-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos salmonela (UFG/g).....	72
Gráfico 22-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de E.coli (UFG/g).....	73
Gráfico 23-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos moho y levaduras (UFG/g)	74
Gráfico 24-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de E.coli (UFG/g).....	75
Gráfico 25-3: Test de Tukey en bloque, aceptabilidad sensorial	76
Gráfico 26-3: Test de Tukey en bloque, aceptabilidad sensorial	77
Gráfico 27-3: Test de Tukey en bloque, aceptabilidad sensorial.	78

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A TEST DE ACEPTABILIDAD DEL PIE DE MARACUYÁ Y QUINUA

ANEXO B TEST DE ACEPTABILIDAD DEL PIE DE MARACUYÁ Y SOYA.

ANEXO C TEST DE ACEPTABILIDAD DEL PIE DE MARACUYÁ Y CHOCHO

ANEXO D CERTIFICADO DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS

ANEXO E ANÁLISIS BROMATOLOGÍCOS RELLENO PIE CON QUINUA

ANEXO F ANÁLISIS BROMATOLOGÍCOS RELLENO PIE CON SOYA

ANEXO G ANÁLISIS BROMATOLOGÍCOS RELLENO PIE CON CHOCHO

ANEXO H MUESTRAS PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL

ANEXO I EVALUACIÓN SENSORIAL

ANEXO J DESARROLLO DE EXÁMENES DE LABORATORIO

RESUMEN

Se elaboró relleno de pie de maracuyá empleando 0, 10, 20, 30% de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*Lupinus mutabilis*) como remplazo de maicena, se realizaron análisis bromatológicos, microbiológicos y sensoriales en los productos terminados. En humedad, en el relleno con harina de quinua y soya no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, en harina de chocho, el tratamiento control es diferente estadísticamente siendo mayor su porcentaje de humedad. En contenido de ceniza, los rellenos con quinua, soya y chocho, no se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos. En el contenido de proteína del relleno con quinua, soya y chocho, se observaron diferencias estadísticas, a medida que se incrementa la cantidad de harina mayor es el contenido de proteínas. En contenido de grasa, los rellenos con soya y chocho no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos y el relleno con quinua si presenta diferencias estadísticas, mayor cantidad de harina mayor contenido de grasa. El contenido de fibra en los rellenos de quinua y soya no presentaron diferencias estadísticas, contrario al relleno con chocho, en donde mayor incremento de harina, más contenido de fibra final. Las características microbiológicas, UFC/g de E. Coli y Mohos y levaduras, no presentan diferencias estadísticas en ningún tratamiento de cada relleno, esto indica que el uso de harina en los rellenos no modifica las características microbiológicas. En aceptabilidad sensorial, el incremento de harina de quinua y soya en los rellenos, no afecta significativamente, pero en el relleno en base a harina de chocho, si se observan diferencias estadísticas, la mejor aceptabilidad posee el tratamiento sin adición de harina. Con lo expuesto concluimos que la adición de harinas en el relleno del pie de maracuyá, mejora las características bromatológicas, se mantienen las características sensoriales y no se modificaron las características microbiológicas en el producto final.

Palabras clave: <GASTRONOMÍA>, <HARINAS>, <QUINUA (*Chenopodium quinoa*)>, <SOYA (*Glycine max*)>, <CHOCHO (*Lupinus mutabilis*)>, <PIE DE MARAUYÁ>



ABSTRACT

The maracuya fruit pie filling was prepared by using 0, 10, 20, 30% quinoa flour (*Chenopodium quinoa*), soybeans (*Glycine max*) and chocho (*Lupinus mutabilis*) as a cornstarch replacement; bromatological, microbiological, and sensory analyses were performed on the finished products. In the moisture, there were no statistical differences between treatments in the filling with quinoa and soy flour in chocho flour, the treatment is statistically different, its percentage of moisture is higher. In ash content, fillings with quinoa, soy, and chocho, there were no statistical differences between treatments. In the content of protein filling with quinoa, soy, and chocho, statistical differences were observed as the increase in the amount of flour greater is the protein content. In fat content, the fillings with soy and chocho did not show statistical differences between treatments, and the maracuya fruit pie presents statistical differences, that is, a greater amount of flour, a higher fat content. The fiber count in quinoa and soybean fillings does not show statistical differences, contrary to the filling with chocho, where the greater the increase in flour, the more the final fiber content. The microbiological characteristics, CFU / g of E. Coli, Molds, and yeasts do not show statistical differences in any treatment of each filling, this indicates that the use of flour in the fillings does not modify the microbiological characteristics. In sensory acceptability, the increase in quinoa and soy flour in the fillings does not significantly affect, but in the filling based on the chocho flour, if statistical differences are observed; the best acceptability has the treatment without adding flour. With the exposed above, it is concluded that the addition of flours in the maracuya fruit pie filling, the sensory characteristics are maintained and the microbiological characteristics in the final product are not modified.

Keywords: <GASTRONOMY>, <FLOURS>,<QUINOA (*Chenopodium quinoa*)>, <SOY (*Glycine max*)>,<CHOCHO (*Lupinus mutabilis*)>,<MARACUYA PIE>.



INTRODUCCIÓN

Ecuador es el país que posee una magnífica ubicación geográfica, su ubicación en la zona andina, es el centro de origen de muchas especies vegetales, entre ellas las conocidas nacional e internacionalmente como granos andinos quinua, chocho, la soya, amaranto y ataco. Estos cultivos son importantes para la seguridad y soberanía alimentaria del país, considerando su potencial agronómico, su alto valor nutricional y funcional y el creciente interés en los mercados nacionales e internacionales.

La quinua existe aproximadamente hace setecientos años antes de Cristo, su cultivo se lo realiza en Ecuador, Perú, Bolivia, Sur de Colombia, Chile y norte de Argentina, haciendo de esto un grano muy utilizado en la alimentación y por lo tanto es de gran importancia, nuestros ancestros la consideraban como el “alimento de los Dioses” y también como el “grano madre” por ser comparable con la leche materna, siendo la quinua un alimento de excepcional valor nutritivo, principalmente por su alto contenido proteico.

La soya fue cultivada aproximadamente hace siete mil años antes de Cristo, sus cultivos de origen se lo realizaba en China y Manchuria, la soya formaba parte de la alimentación de los pobladores y animales, la soya en 2838 A.C. en las antiguas escrituras del emperador chino Shen Hung fue importante su utilización en la medicina, considerada nutrimentalmente a nivel mundial como una especie estratégica por su alto contenido de proteínas.

El chocho existe aproximadamente hace cuatrocientos años antes de Cristo, su cultivo se lo realiza en la sierra andina y en Egipto, haciendo de este un grano muy utilizado en los hábitos alimenticios, esta especie para su consumo fue sometido a un proceso de maceración y lavado el mismo que las dos culturas las aplicaron para la eliminación de los alcaloides antes de su consumo. Es una especie con un valor proteico muy alto conformando la alimentación de estas poblaciones

La elaboración de la crema pastelera es considerada como una de las cremas básicas, de esta pueden partir a otras cremas utilizadas como relleno con la implementación de más ingredientes, por lo general no se utiliza como postre directamente, la consideran como complemento o relleno de otras elaboraciones consideradas complejas como hojaldre, tartas, pies, etcétera. Esta elaboración puede ser perfumada con licores e infusiones.

“ELABORACIÓN DE RELLENO DE PIE DE MARACUYÁ CON EL EMPLEO DE 10, 20, 30% DE HARINA DE QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA*), SOYA (*GLYCINE MAX*) Y CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*) COMO SUSTITUTOS PARCIALES DE LA MAICENA”.

ASPECTOS GENERALES.

Planteamiento del problema.

El Ecuador tiene una gran diversidad de productos debido a su ubicación geográfica, es conocido por su alta capacidad de agricultura ya que en sus tierras generalmente se dan la mayoría de los cultivos, es por ello que Ecuador es rico en flora y fauna, y nos proporciona grandiosos productos que conforman en la cadena alimenticia.

Ecuador ha sido la estirpe de diversas culturas, tradiciones y preparaciones culinarias, instituidas en base a su amplia riqueza agrícola, la región litoral e interandina han provisto desde sus vastos campos importantes cereales como el arroz, la quinua, el chocho, que han cubierto las necesidades nutricionales de la población desde muchos siglos atrás.

La pregunta es ¿Cómo varia el relleno del pie de maracuyá con el empleo de cada una de los 3 porcentajes de harina de quinua, soya y chocho?

Justificación

La Quinoa es considerada como un alimento perfecto para la FAO, se denomina así ya que se caracteriza por su alto contenido de proteínas 13,81 - 21,90% y de la grasa 50 % viene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales linoleico (omega 6) y linolénico (omega 3), que según estudios realizados es superior a la concentración del amaranto, trigo, cebada. Además, posee aminoácidos esenciales como la lisina y la metionina, oligoelementos y vitaminas y no poseen gluten, la quinoa es una alternativa para mejorar o aumentar la ingesta de proteínas, es considerada así por la gran composición nutricional que posee.

La soya forma parte de las leguminosas, es considerada erróneamente como un cereal y es utilizada como una ingrediente en los alimentos ya que es fuente de proteína y aceite vegetal, el frijol de soya una vez bien seco se introduce a un proceso de molienda, obteniendo una harina como fuente de enzimas lipoxigenasa, siendo esta una fuente de proteína de calidad, la harina de soya desgrasada y tostada por su purificación es rica en proteína y con niveles bajos de carbohidratos, y puede ser considerada como un sustituto de la leche y huevos. De acuerdo a las normas determinadas por la FAO indica que la característica de la proteína de la soya varía entre 40- 42 % y posee un adecuado equilibrio de aminoácidos esenciales.

En el chocho o tarwi las proteínas y grasa presentes en el grano, en la evaluación biológica se ha podido demostrar un porcentaje de proteína de 43.5 - 46% el contenido de grasa es 18 – 22%. Existen aminoácidos azufrados presentes en la leguminosa, razón por la cual se caracteriza este tipo de alimento.

La utilización de las harinas de quinoa, soya y chocho en la elaboración de un producto gastronómico como en el relleno de pie, modificará las características nutricionales del alimento final, fortaleciéndolo en beneficio del consumidor, con la correspondiente mejora a la alimentación humana.

Objetivos

Objetivo general

- Elaborar un relleno de pie de maracuyá con el empleo de 10, 20, 30% de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*Lupinus mutabilis*) como sustitutos parciales de la maicena.

Objetivos específicos:

- Aplicar el 10, 20, 30 % de harina de quinua, soya, chocho como sustitutos parciales de la maicena en el relleno de pie de maracuyá.
- Identificar las características bromatológicas del relleno de pie de maracuyá adicionando la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*Lupinus mutabilis*).
- Identificar las características microbiológicas del relleno del pie de maracuyá adicionando la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*Lupinus mutabilis*).
- Identificar las características sensoriales del relleno de pie de maracuyá adicionando la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*Lupinus mutabilis*).

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Las harinas



Figura 1-1: Harinas

Fuente: (Rodríguez , 2016)

1.1.1 Definición de las harinas.

La harina se encuentra el vocablo latino farina en la historia, la harina proviene de semillas o de otros elementos sólidos por un proceso de molienda y como resultante se obtiene el polvo fino. Es el acto de moler y reducir un cuerpo en partes más pequeñas, siendo esto el proceso de molienda, con la utilización de la máquina llamada molino, en la actualidad se realizan principalmente en máquinas eléctricas. (Pérez & Gardey, 2018)

Polvo fino es de color blanco de color blanco o crema resultado de la molienda de las semillas, pero también es el polvo que se obtiene las semillas de leguminosas y oleaginosas (lentejas, habas, soja, maní, etc.), así como de los órganos de diversas plantas (tubérculos). (Aristizábal, 2003, pág. 7)

1.1.2 Obtención de las harinas comerciales.

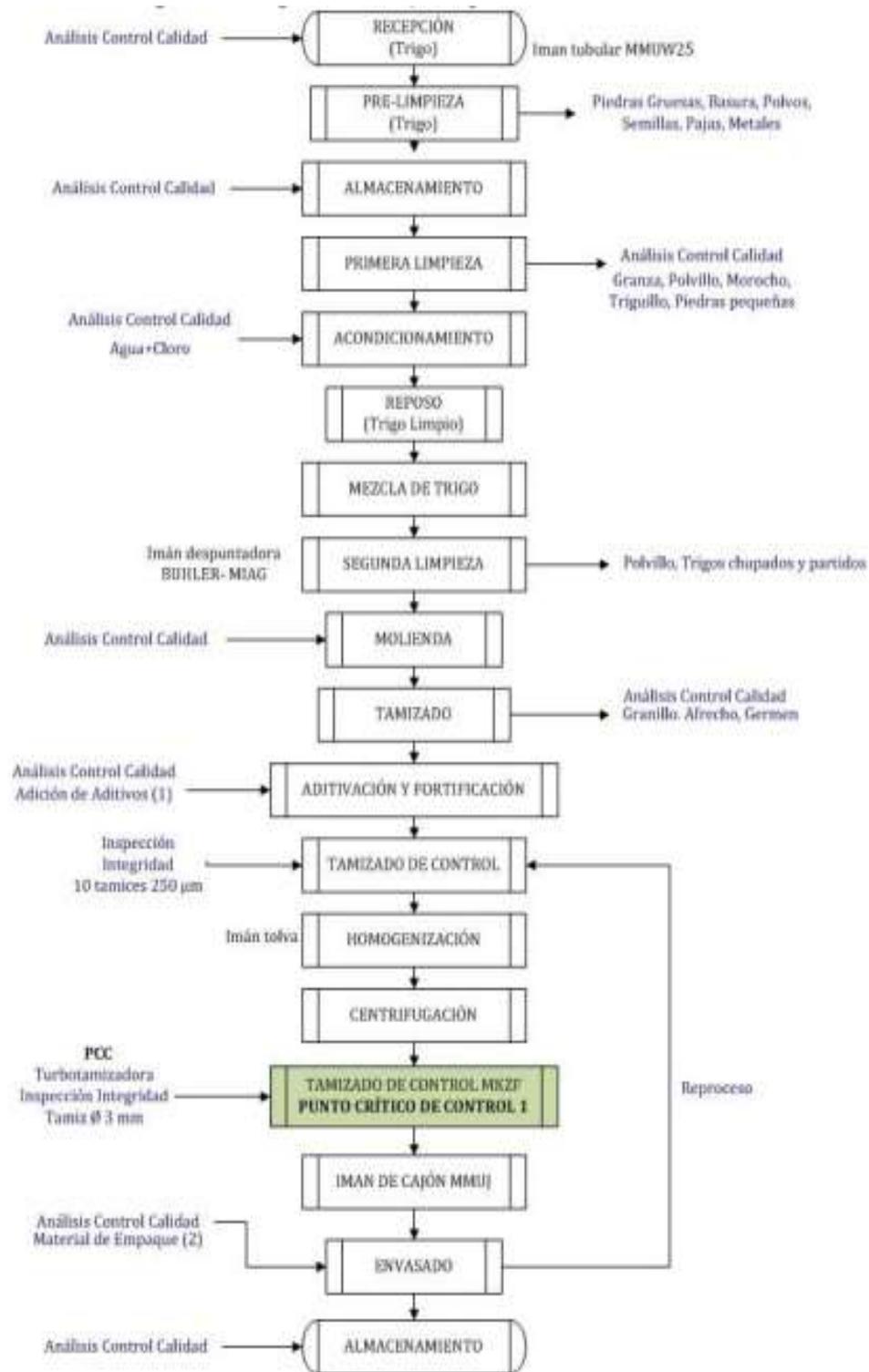


Gráfico 1-1: Diagrama de flujo de producción de harinas

Fuente: (Jaramillo, 2015, pág. 52)

1.1.2.1 Breve descripción del proceso de obtención de las harinas.

1. Recepción y limpieza:

Compuesta por limpiadoras combinadas (Combicleaner) tipo zaranda, que sirve para eliminar impurezas de mayor o menor peso específico que el trigo, así como por el tamaño; despuntadoras y un canal de aspiración propio para la limpieza de la parte externa del grano y un sistema de acondicionamiento del trigo. (Jaramillo, 2015, pág. 51)

2. Almacenamiento:

Su almacenamiento se debe hacer en sitios limpios secos y aireados, así estos se protegen de las condiciones del ambiente para evitar el ataque de plagas de roedores e insectos, el almacenamiento se debe realizar en sitios secos con poca luz para controlar la duración de la cosecha realizada en los campos. (Suárez, 2003, pág. 16)

3. Desección o secado.

Se realiza sacándolo al sol, extendiendo al producto en un lugar seco, cubierto con malla para evitar el ataque de plagas, roedores, etc, este proceso se lo realiza manual o mecánicamente en un procesos de aire caliente mediante máquinas que eliminan el exceso de humedad de los productos o granos, para de esta manera evitar la presencia de hongos o mohos en los producto por la presencia de humedad. (Suárez, 2003, pág. 17)

4. Aireación.

Se somete a equipos de aire caliente que se pasa sobre los productos así eliminando el exceso de humedad, este es un método rápido pero costoso, manualmente el grano se expone al sol y se lo extiende en un espacio amplio proceso similar al secado. (Suárez, 2003, pág. 17)

5. Limpieza.

Consiste en la eliminación de elementos no deseables diferentes al grano, estos pueden ser palos, basuras, plásticos o metales, también el grano se somete a un proceso de lavado con agua caliente, pero no debe ser mayor de 45°C, pues se afecta a los almidones del grano. (Suárez, 2003, pág. 17)

6. Acondicionamiento.

Consiste en un proceso de hidratación de los granos en un tiempo prolongado de 6 a 24 horas dependiendo de la estructura del cereal, este proceso se lo realiza con el objetivo de ablandar la cascarilla para que durante la molienda esta se desprenda del grano con facilidad. (Suárez, 2003, pág. 17)

7. Molturación o molienda.

La molienda comprende una serie de procesos mecánicos cuya finalidad es reducir el núcleo del grano a harina. Se separan los trozos más gruesos y las cáscaras, comprenden varias repeticiones de molienda en los molinos rayados y lisos, la harina resultante depende de la graduación del molino. (Aristizábal, 2003, pág. 7)

8. Adición de aditivos y premezclado vitamínica:

Los aditivos son adicionados en el flujo de harina a través de un dosificador, se homogeniza completamente la mezcla harina con aditivos y pre mezcla vitamínica; los cuales se adicionan previos al almacenamiento en silos. (Jaramillo, 2015, pág. 52)

9. Empacado

El proceso de empacado se las realiza en sacos de fibra plástica, las cuales las protegen de la humedad del ambiente, es importante colocar en el empaque de la harina la fecha de elaboración para tener un control de la producción y en el almacenamiento. (Suárez, 2003, pág. 18)

1.1.3 Composición nutricional de la harina.

La composición media de una harina de trigo para una tasa de extracción del 76% es la indicada en la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Valores nutricionales de la harina de trigo

Componente	Porcentaje
Almidón	60-72
Humedad	14-16
Proteína	8-14
Otros compuestos nitrogenados	1-2
Azúcares	1-2
Grasas	1,2-1,4
Minerales	0,4-0,6
Celulosa, vitaminas, enzimas y ácidos	-

Fuente: (Sánchez , 2003, pág. 106)

1.1.4 Clasificación de las harinas

Según (Torres, 2013, pág. 15), el trigo se transforma en varios productos de molienda, éstos pueden ser sémola y harina dependiendo del tipo de grano a moler; a continuación describiremos de la siguiente manera:

a. Sémola: Se obtiene del trigo duro, aunque en menor proporción del trigo blanco, la sémola es el endospermo molturado en partículas gruesas, es decir con grano grande. Es utilizada para la elaboración de pastas alimenticias, solas o en mezclas. (Torres, 2013, pág. 15)

b. Harinas: Se clasifican en:

- Blancas (extracción del 85% salvado)
- Integrales (extracción más del 85 % salvado)
- Morenas (mezcla de blanca con salvado y germen).

Es evidente que su clasificación se basa en el tamaño del grano (granulometría), el color, la cantidad de salvado incluido, o sea, el índice de extracción y contenido de proteínas, según sea la

cantidad del trigo del que proviene. En cada sección empleada influye la molienda tradicional, la clase de trigo, de esto depende la calidad de la harina; pero con la llamada turbo molienda, se puede programar porcentajes para obtener diferentes tipos de harinas. La harina debe someterse a operaciones, tales como blanqueados, enriquecido, maduración; esto significa que la harina recién molturada no está óptimamente apta para su empleo, pero con el tiempo de almacenamiento, más o menos de 2, 3 y hasta 6 meses, mejora su calidad y se pone en condiciones para su utilización. Debe contener la harina un porcentaje cercano al 13% de humedad para luego ser envasado en sacos de yute, algodón, poli propileno y poli estireno, etc, según sea el caso. (Torres, 2013, pág. 16)

1.1.5 Tipos de harinas

1.1.5.1 La harina de trigo.

La harina de trigo es un producto de la molienda de los granos de trigo, de los cuales se elimina parcialmente el germen y el salvado, el resto es reducido en un grado de finura adecuada, por lo que la harina queda libre de escamas de salvado, debe ser suave al tacto, de color natural, sin sabores extraños, presentar una apariencia uniforme, al reducir la mayor cantidad de endospermo para conseguir la máxima extracción de harina blanca. (García, 2006, pág. 30)

1.1.5.2 La harina de la quinua.

La harina de quinua es un producto de la molienda de los granos de quinua, es un grano originario de los Andes, rico en hidratos de carbono, fibra, y con más proteínas que cualquier cereal, en general la harina de quinua es una harina con mayor contenido y calidad de proteínas que la harina de cereales como el trigo o el maíz, pero se debe tener en cuenta que, cuando se refina un alimento, este pierde beneficios nutricionales, al moler la harina de quinua, el omega 3 que tiene es más susceptible a la oxidación, por otra parte el índice glucémico de la harina aumenta con el refinamiento, la harina de quinua es una opción saludable para preparar tortillas, panes y productos en sustitución de la harina de trigo. (Botanical- online, 2019)

1.1.5.3 La harina de la soya

La soya forma parte de las leguminosas, considerada erróneamente como un cereal y es utilizada como una ingrediente en los alimentos ya que es fuente de proteína y aceite vegetal, el frijol de soya una vez bien seco se introduce a un proceso de molienda obteniendo una harina como fuente de enzimas lipoxigenasa, proteína de calidad, la harina de soya desgrasada y tostada por su purificación es rica en proteína y un nivel bajo de carbohidratos, y puede ser considerada como un sustituto de la leche y huevos. La harina de soya puede emplearse como un emulsificante, además, es fuente de la vitamina B, rica en enzimas, y también es utilizada como un mejorador en combinación de otras harinas (Kirk, 2003, pág. 36).

1.1.5.4 Harina de chocho.

La harina de chocho es un producto que se obtiene de la molienda del grano de chocho, previamente desamargado y deshidratado en el horno, obteniendo como producto final una harina de color marrón con buenas características organolépticas.

Industrialmente la harina de chocho se puede utilizar hasta un 15 % en panificación, con la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico de las masas. Su uso en la panificación da excelentes resultados por el contenido de grasa. Así mismo, permite una conservación más prolongada del pan, debido a la retrogradación del almidón. (Villamagua , 2013, pág. 25)

1.2 La quinua (*Chenopodium quínoa Wildenow*)

Según (Romero, Rosero , Forero, & Ceron, 2006, pág. 113), la quinua (*Chenopodium quinoa wildenow*), es originaria de las majestuosas laderas de los Andes; los indígenas la consumían desde los tiempos ancestrales en diferentes platos ya que la consideraban “el alimento de los Dioses” en Ecuador, Perú, Bolivia, sur de Colombia, Chile y norte de Argentina.

Mujica 1992, citado por FAO (2001, pág. 3) indica que, la quinua procedente de una zona de gran variación biológica en las orillas de lago Titicaca, es considerada como una familia oligocéntrica con origen de mayor repartición y diversificación.

La quinua por su gran extensión geográfica andina donde se cultiva, va adquiriendo distintos nombres o denominaciones para su reconocimiento en las distintas localidades (Montalván , Delgado , & José Miguel , 2017, pág. 10) “*En Perú: “quinua, jiura, quiuna”;* *en Colombia: “quinua, supha, uba, luba, ubalá, juba, uca;* *en Ecuador “quinua, juba, subacguque, ubaque, uvate”;* *en Bolivia: “quinua, jupha, dahule”;* *en Argentina: “quinua, quiuna”. jiura”;* *en Chile: “quinua, quingua,”* en los distintos países su nombre varía de acuerdo a sus conocimientos ancestrales.

En las culturas andinas fue cultivada y utilizada como parte de su dieta diaria, en el transcurso de la conquista la quinua fue rechazada y substituida por los granos de trigo y cebada, la quinua que, a pesar de ser una especie domesticada, su grano todavía contiene saponina por la cual es necesaria su extracción para su consumo, la quinua por razones económicas y sociales fue oculta entre los pobladores urbanos y sus cultivos no fueron remplazados en su totalidad por los pobladores andinos (FAO, la quinua , 2001, pág. 3).

La quinua es una especie eficientemente al uso del agua, es resistente y tolerante a la humedad de superficie en la zona de su cultivo, admite producciones tolerables con precipitaciones entre 100 a 200mm, toleran temperaturas desde -4°C a 38°C, logrando desarrollarse con humedades relativa desde 40 a 88%, de fácil adaptación a climas tanto desérticos hasta climas acalorados y secos, debido a su sorprendente adaptación a diferentes tierras agroecológicas (FAO, la quinua , 2001, pág. 2).

1.2.1 Clasificación taxonómica

Tabla 2-1: La clasificación taxonómica de la quinua.

Reino	Vegetal
División	Feneógamas
Clase	Dicotiledóneas
Sub clases	Angiospermales
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodia
Género	Chenopodia
Sección	Chenopodia
Subsección	Cellulata
Especies	Chenopodium quinoa Willdenow

Fuente: (Mujica , Izquierdo, & Marathee, 2001)

1.2.2 Descripción morfológica

Según (ZEA, 2011, *pág. 5*), el consumo de la quinua se da 700 años A.C con un gran esparcimiento geográfico, es un producto herbáceo con producción de frecuencia anual, las características distintivas de la quinua en su morfología, color, y utilización en la zona agraria donde es cultivada, muestra grandes diversificaciones y flexibilidad para adaptarse a distintos ambientes, su cultivo se puede dar desde el nivel del mar hasta 4000 msnm.

La planta

Es erguida, alcanza alturas variables desde 0,60 a 3,00m, dependiendo del tipo de quinua, de los genotipos, de la fertilidad de los suelos y de las condiciones ambientales donde crece. (Apaza, Cáceres, Estrada, & Pinado, 2013, *pág. 18*)

Raíz

Es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, la cual posiblemente le da resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta, se diferencia fácilmente la raíz principal de las secundarias que se encuentran en gran número. (Mujica, Izquierdo, & Marathe, 2001)

Tallo

El tallo es cilíndrico en la base que está sujeta a la raíz, tomando una forma angular en donde nacen las ramificaciones al igual que las hojas. Cuando la planta se encuentra en un estado de desarrollo la textura del tallo es suave, la misma que, cuando llega a su maduración llega a ser seca y esponjosa, el tallo es de una corteza dura, la planta puede modificarse dependiendo de la densidad que provee el cultivo. (Flores, 2016, *pág. 30*)

Hojas

Las hojas son de forma denticulada en sus bordes, sus colores pueden variar dependiendo al estado de maduración en la que se encuentra la planta al igual que dependiendo de la situación geográfica del cultivo. (Arcos & Cauja, 2017, *pág. 5*)

Flores

Las flores por lo general son pequeñas, las podemos encontrar como hermafroditas o pistiladas, por tal motivo el proceso de polinización puede variar con frecuencia, las mismas que están sujetas a los genotipos. (Flores, 2016, *pág. 31*)

Fruto

El fruto es un aquenio, cilíndrico lenticular en esta forma por lo general se encuentra el centro ensanchado, cada semilla se encuentra cubierta por una capa de perigonio por completo, cuando se encuentran en un fase de madurez las mismas se deprenden con una gran facilidad, su color es variable. (Apaza, Cáceres, Estrada, & Pinado, 2013, pág. 19)

Semilla

Las semillas en cada planta se encuentran un número entre los 230 y 580, las semillas se encuentran cubiertas por epispermo, el epispermo es una paca como una membrana delgada; los cotiledones y la radícula son los que conforman el embrión, formando en su mayoría a la semilla. La semilla posee un color blanco. (Flores, 2016, pág. 31).

1.2.3 Los valores nutricionales de la quinua.

La propiedad nutricional de este cereal es muy significativo debido a su contenido de aminoácidos y calidad proteica, en otros cereales no encontramos los aminoácidos azufrados y lisina, el grano de quinua tiene una característica fundamental al ser fuente de proteínas de buena calidad (FAO, la quinua , 2001, pág. 7).

Tabla 3-1: Comparación del valor nutricional de la quinua con otros cereales

Componentes	Quinua %	Trigo %	Maíz %	Arroz %	Avena %
Proteínas	16,28	11,43	12,28	10,25	12,3
Grasas	6,7	2,08	4,3	0,16	5,6
Fibras	5,49	3,64	1,68	-	8,7
Cenizas	3,11	1,46	1,49	0,6	2,6
Calcio	0,12	0,05	0,01	-	-
Fósforo	0,36	0,42	0,3	0,1	-
Hidratos de carbono	71	71	70	78	60

Fuente: (Quelal , 2010)

La quinua es consumida por los seres humanos, al contener una gran cantidad de aminoácidos tiene un alto valor nutricional, cuenta con un 40% más de lisina que la leche, nuestro organismo puede obtener grandes cantidades de proteínas de calidad, considerada como el cereal más completo apta para competir frente a la proteína animal, la quinua contiene un nivel muy bajo en grasa, no contiene colesterol en comparación a otros cereales (Abugoch, 2009, pág. 33).

Los carbohidratos que posee el cereal tiene un índice glucémico en un nivel bajo, en el grano se encuentra el perisperma donde está localizado su contenido de almidón en un 58 a 68%, siendo altamente digerible, la cantidad depende de su tamaño. (Arzapalo y cols, 2015, pág. 44).

En lo que respecta a los aportes de minerales, la quinua muestra superioridad sobre los demás cereales en cuanto a fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), hierro (Fe), zinc (Zn), y sobre algunos en cuanto a calcio (Ca) y manganeso (Mn). Además de lo indicado, la quinua provee vitaminas naturales al ser humano, especialmente de A, C, D, ácido fólico, tiamina, riboflavina, niacina y vitamina E, y a esto se suma el ser rica en polifenoles, fitosteroles y flavonoides, que actúan favorablemente en la reducción de los niveles de lípidos y glucosa del plasma (Hernández J., 2015, pág. 307).

Tabla 4-1: Contenido de aminoácidos esenciales en la quinua y el trigo (g de aminoácidos/ 100g de proteína)

Aminoácidos	Quinua	Trigo
Lisina	6.8	2.9
Metionina	2.1	1.5
Treonina	4.5	2.9
Triptófano	1.3	1.1

Fuente: (Ayala, 2014)

Según Ayala (2014, pág. 103), la calidad de una proteína depende de la concentración de aminoácidos esenciales y la digestibilidad de la proteína. Si al evaluar ambos factores están en menos del 100 % significará que habrá que corregir el aporte de proteína, aumentando su cantidad para compensar la menor utilización biológica.

1.2.4 Usos de la Quinua.

1.2.4.1 Usos generales.

La quinua presenta un uso medicinal, es recomendado a pacientes con problemas de celiaquía y de diabetes, ya que ellos pueden sustituir a las harinas de otros cereales, el grano presenta la presencia de fibra y carbohidratos siendo de fácil digestibilidad, en cuanto a lo cosmético se han desarrollado productos basándose en propiedades bioquímicas de la quinua, se elaboran jabones, shampoos y cremas de uso personal que poseen mayor valor orgánico natural, por otra parte es utilizado para la alimentación animal (IICA, 2015, pág. 73).

En los Andes la quinua fue utilizada tradicionalmente por los pueblos indígenas, con resultados medicinales, los granos, las hojas y los tallos de este cereal, son utilizados para las fracturas de huesos, ayudan a controlar hemorragias internas, para el dolor de dentadura, ya que son proveedores de propiedades cicatrizantes, analgésicas y desinflamantes, empleada en asepsia de vías urinarias y como repelente de insectos (FAO, 2013, pág. 22).

1.2.4.2 Usos gastronómicos

Según la FAO (2001, pág. 32), se han identificado distintas preparaciones, entre ellas podemos encontrar las preparaciones tradicionales que se consumen durante todo el año, como ensaladas de quinua, tamales rellenos de quinua, puré de quinua con papas, germinados, tamales de quinua con pollo, sopa de quinua, empanadas de quinua con queso, salsas de quinua, pastel de quinua, ají de quinua, tortillas de quinua, chupe de quinua, hamburguesas de quinua, ceviches, revueltos de quinua, quiso de quinua, albóndigas de quinua, rellenos de quinua, tres leches de quinua, tartas, gallegas, buñuelos, pan , jugo, chichas de quinua, etc.

1.3 La Soya (*Glycine max* (L)).

Guamán (1996, pág. 3) cita en su investigación, el origen de la soya, proviene de China, de la región de Manchuria, la ubicación geográfica de esta región es latitud norte entre 35° y 45°, su cultivo se dio hace 7000 años en esta zona, en la que era consumida por los pobladores y formaba parte de la alimentación animal, la soya en 2838 A.C en las antiguas escrituras del Emperador Chino Shen Hung fue importante para su utilización en la medicina en más de 300 productos.

Valencia (2006, pág. 59) menciona que, en China es el lugar de origen de la soya de nombre *Glycine*, nombre derivado del griego *glykys* su significado es “dulce”, la soya durante el periodo de la Dinastía Chou inició su domesticación. También se menciona la probabilidad que el origen de la domesticación fue en 1700 a 1100 A.C. durante la Dinastía Shang, donde comenzó de su expansión a otros países asiáticos, a Europa y a América, en donde fue adoptando su consumo en para alimentación humana.

En China los pobladores a la soya la conocían como una especie valiosa en la medicina, además formaba parte de consumo alimenticio. La consideraban como uno de los cinco granos sagrados al que junto con el trigo, arroz, cebada y mijo se consideraban como productos fundamentales en la alimentación y medicina de esta civilización (*Guamán, y otros, 2005, pág. 15*).

1.3.1 Descripción Taxonómica

Valencia (2006, pág. 59), la clasificación taxonómica de la soya de acuerdo a colecciones botánicas realizadas en el siglo XIX. Considerada como semi estéril debido a una translocación cromosómico y estructurado de la siguiente manera:

Tabla 5-1: Descripción taxonómica de la soya.

REINO:	VEGETAL
División	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosa
Subfamilia	Faboideae
Género	Glycine Willd
Subgénero	Glycine y soja (Moench)
Subgénero soja	Glycine max (L) Merril, Glycine soja Sieb.- Zucc, Glycine gracilis.
Especie	Glycine max.
Nombre Científico	Glycine max (L).

Fuente: (Guamán, y otros, 2005, pág. 18).

1.3.2 Valor nutricional de la soya

Nutricionalmente el valor nutricional de la semilla de soya está compuesta por la proteína y el aceite, ya que los porcentajes de estos componentes, principalmente de la proteína se encuentra en un 40 a 42 % y el aceite entre el 20 a 22% dependiendo del gramaje en seco de la soya. De acuerdo a la FAO, indica que en las características de la proteína de la soya consta un adecuado equilibrio de aminoácidos esenciales. (Guamán, y otros, 2005, pág. 37).

Valera y Guamán (2005, pág. 37) mencionan que, en la semilla de la soya los aminoácidos azufrados, cistina y metionina sus concentraciones se encuentran en niveles bajos, en los aminoácidos lisina y triptófano sus concentraciones se encuentran en niveles elevados en comparación de otros cereales ya que ellos se muestran en una situación diferenciada.

La elevada calidad biológica de la proteína de la soya a diferencia de otros cereales, su proteína es similar a la proteína de origen animal, que puede complementar su valor proteico con la combinación de otros cereales de similares características (Luna Jiménez , 2010, pág. 40).

Tabla 6-1: La composición química del grano de soya

Composición	Soya (%)
Proteína	40
Carbohidratos	34
Grasa	21
Ceniza	5
Total	100

Fuente: (Luna Jiménez , 2010)

Realizando un corte transversal del grano de soya, se manifiestan tres partes estructurales importantes: el embrión (corazón), la testa (cáscara que envuelve al grano) y los cotiledones (carnitas), que se encuentran en una proporción aproximada de 2, 8 y 90%, respectivamente (Luna Jiménez , 2010, pág. 43).

Tabla 7-1: Aminoácidos esenciales en la soya

Aminoácidos esenciales	Necesidades diarias (g)	Aporte de 100g de soya
Treonina	1.2	3.9
Valina	1.3	4.8
Leucina	3.6	7.8
Isoleucina	1.3	4.5
Fenilalanina	1.4	4.9
Triptófano	0.4	1.3
Metionina	1.4	1.3
Lisina	1.4	1.6

Fuente: (Saigua, 2017)

La proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana: isoleucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina e histidina. Sin embargo, su contenido de metionina y triptófano es bajo pero se complementa al combinarse con cereales generando una proteína tan completa como la de origen animal. (Saigua, 2017, pág. 14)

1.3.3 Usos de la soya.

1.3.3.1 Usos generales de la soya.

Aceites y sus derivados

Según Guamán y Andrade (2005, *pág. 36*) el porcentaje de aceite en la soya es de 18 a 22% aceite fácil digerir y de muy buena calidad, se obtiene el aceite refinado y blanqueado, es empleado en la fabricación de pinturas, resinas y glicerina, se utiliza como estabilizador en la industria del plástico. En la elaboración de artefactos de acero en aceite se utiliza en el labrado y corte y se emplea en la elaboración de otros metales.

El aceite de soja se encuentra enriquecido en el ácido graso omega 6 en un 48,60% y ácido oleico, omega 9 en un 24,54% y un 10,85% de ácido alfa linolénico. No poseen cantidades detectables de ácido eláidico. En cuanto a la presencia de saturados, posee 11,03%. (Saigua, 2017, *pág. 18*)

Alimentación animal.

Por su elevado porcentaje proteico se utiliza en las dosis alimenticias para aves, bovinos y camarones, es la fuente proteica por excelencia de la agroindustria de alimentos balanceados, por su gran eficiencia que aporta en la conversión de carnes, leche, huevos, etc. (Guamán, y otros, 2005, *pág. 35*)

La soya desde la antigüedad es utilizada en la medicina por sus beneficios y la composición nutricional que posee este cereal es utilizado en la recuperación de varias enfermedades como enfermedades crónicas degenerativas como cáncer, enfermedades del corazón y diabetes.

1.3.3.2 Usos en la gastronomía

Guamán y Andrade (2005, *pág. 35*), la soya por la cantidad de porcentaje proteico en un porcentaje de 38 a 42 % es considerada como un producto importante para la alimentación.

En la soya la cáscara o afrecho es fuente de fibra, las harinas desgrasadas son muy utilizadas y recomendadas como suplementos proteicos, son aplicados en las dietas diarias y balanceadas, ya

que nos proporcionan una proteína vegetal de buena calidad (Guamán, y otros, 2005, pág. 35). En la comida oriental la soya es utilizada en aceites y salsas.

1.4 El chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*)

El chocho o tarwi es considerado como una leguminosa andina, tiene origen de procedencia en Egipto y la zona Andina hace 4000 años, lugares donde empezó la domesticación de esta especie y la utilización en el consumo en sus hábitos alimenticios, el tipo de estas especies depende del lugar de origen como es el *Lupinus luteos* en Egipto y el *Lupinus mutabilis* en los Andes, sus aplicaciones en la alimentación fueron semejantes. Esta especie para su consumo fue sometido a un proceso de maceración y lavado el mismo que las dos culturas las aplicaron para la eliminación de los alcaloides antes de su consumo. Siendo una especie con un valor proteico muy alto conformando en la alimentación de estas poblaciones (Tapia , 2015, pág. 11).

Lupinus mutabilis con sus nombres locales como “chocho” comúnmente conocida con este nombre en Colombia, Ecuador y norte de Perú, la especie *Lupinus albus* en España es conocida como “altramuz”, en el idioma quechua en Perú es nombrado como “tarwi o tarhui”; en el sur del lago Titicaca en Perú, Bolivia y en las zonas quechuas de Cochabamba como “tauri”. (Tapia , 2015, pág. 11).

Los chochos en su denominación se deben a la primera conquista española, con su semejanza a la especie *Lupinus albus* que es muy cultivada en España lugar de origen de esta especie conocida como altramuz con la existencia de una probabilidad de origen árabe (Tapia , 2015, pág. 11).

El cultivo del chocho o tarwi en más de miles de años se han empleado en la región andina también se han encontrado en las tumbas de las culturas Nazca (100 a 500 a.C.). En las costas desérticas del Perú empleada en las bases ceremoniales de estas culturas en su amplia distribución en Tiahuanaco, esta especie se adapta a climas fríos (Tapia , 2015, pág. 12).

1.4.1 Clasificación taxonómica del chocho

Tabla 8-1: Clasificación de la taxonomía del chocho

DIVISIÓN	ESPERMATOFITA
Sub – división	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Sub – clase	Arquielamideas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosas
Sub – familia	Papilionoideas
Tribu	Genisteas
Genero	Lupinus
Especie	Mutabilis
Nombre científico	Lupinus mutabilis Sweet

Fuente: (Rivadeneira, 1999, pág. 7).

1.4.2 Valor nutricional.

El tarwi o chocho es una leguminosa con una biodisponibilidad de los nutrientes que puede ser afectada con la presencia de los alcaloides, para evitar su sabor amargo debe ser extraído el alto contenido de alcaloides (Ayala, 2014, pág. 106).

Tabla 9-1: Composición química del chocho a comparación la soya y frijol.

	Tarwi o chocho	Soya	Frijol
Proteína (%)	44.3	33.4	22.0
Grasa (%)	16.5	16.4	1.6
Carbohidrato (%)	28.2	35.5	60.8
Fibra (%)	7.1	5.7	4.3
Ceniza (%)	3.3	5.5	3.6
Humedad (%)	7.7	9.2	12.0

Fuente: (Ayala, 2014)

Según Ayala (2014, pág. 106), la proteína y grasa son muy notorias en el grano de chocho, en la evaluación biológica se puede demostrar la presencia de la calidad de la proteína debido, a aminoácidos azufrados razón por la que se caracterizan.

Tabla 10-1: Contenido de aminoácidos esenciales en el chocho

Aminoácidos esenciales	Contenido
Lisina	331
Cisteína	87
Treonina	228
Alanina	221
Valina	252
Isoleucina	274
Laucina	449
Metionina	47
Triptófano	110

Fuente: (Baildeón , 2012)

El contenido de determinados aminoácidos esenciales como: la treonina, valina, metionina, isoleucina, tirosina, histidina y lisina se elevan en el grano hidratado y desamargado. (Baildeón , 2012, pág. 33)

Los aminoácidos esenciales desempeñan importantes funciones en el organismo, por ejemplo la histidina ayuda a eliminar el exceso de metales del organismo, estimula el sistema del colágeno y son elementos fundamentales en la restauración de la fisiología articular. (Baildeón , 2012, pág. 33)

1.4.3 Usos del chocho.

1.4.3.1 Usos generales del chocho.

El chocho y su utilización en la medicina se utiliza en el alivio de muchas enfermedades como puede ser para el estreñimiento, reumatismo, artritis, tuberculosis, hinchazones, neuralgias, molestias del riñón e hígado (Saqui, 2014, pág. 41).

Por las propiedades alcalinas que posee el chocho es utilizado para control de la caspa y para la caída del cabello, para el lavado del cabello y la eliminación de los piojos (Saqui, 2014, pág. 41).

Por la floración de la planta en los cultivos es utilizada como abono verde, con la intención de mejora de tierra, ya que es considerada como buena materia orgánica recomendada para la retención de la humedad del suelo (Saqui, 2014, pág. 41).

1.4.3.2 Usos en la gastronomía.

El consumo del chocho en la gastronomía es más consumido con frecuencia en las zonas interandinas, ya que sus preparaciones más comunes son:

El chocho se consume combinando el maíz tostado o el chulpi, en la preparación de ceviches, lo podemos encontrarlos en los tamales, en salsas de ají, sopas, en ensaladas, locros, en rellenos, en postres podemos encontrar como en helados, flanes, en la fanesca, también lo podemos encontrar en panes con la utilización de la harina de chocho, galletas, panecillos, en la actualidad han retomado el consumo de la leche del chocho, chicha, coladas, como lo hacían tradicionalmente los ancestros, ya que esta preparación tiene un alto rango de comparación con la leche materna (Gallaedo de la Puente, 2014, pág. 15).

1.5 El Pie

El pie (del inglés, pronunciado ['paj], "pay") es un pastel con una capa muy delgada de masa. Debajo de esta capa se suele poner cualquier tipo de relleno: carne, pescado, verduras, frutas, quesos, de crema dulce o nueces (muy conocido). Algunos también incluyen una capa inferior de

masa (generalmente igual de delgada que la superior) que separa el relleno de la bandeja en la que se hornea el pay. (Gastronomía, 2019)

Preparación tradicional de la cocina anglosajona. La palabra designa en inglés una empanada, una tarta o una torta. Los pies, en el Reino Unido y en Estados Unidos, se sirven como entrante, como plato principal o como postre. De las Islas Británicas destacan el chicken pie (pollo, hongos y finas hierbas), el steak and kidney pie (res, riñón, papa, cebolla y perejil), el game-pie de caza, el eel-pie (torta de anguila), el pork and apple pie (cerdo y manzanas), etc. (*culinaria*, 2020)

Los pies de postre se elaboran de dos formas: cociendo frutas entre dos láminas de pasta, para servirlo con crema líquida o con una bola de crema helada; la segunda forma, llenando una pasta precocida o parcialmente cocida con una preparación ligada con huevo: las tartas de calabaza (pumpkin pie), de jarabe de arce (sugar pie) y de nuez pecana (pecan pie) se terminan de cocer en el horno, y la tarta de limón (lemon pie) se pasa un poco por el horno para dorar el merengue. En Quebec se emplea la palabra pâté para designar al pie salado y tarte para calificar todos los pies dulces. (*culinaria*, 2020)

1.5.1 Crema pastelera

Desde el principio del siglo XIX se cree que tiene origen la crema pastelera, ya que consta con origen incierto de manera que no está documentado, esta crema fue mencionada cuando la pastelería alcanzó su mayor auge, es una crema básica de uso cotidiano en la pastelería. (*Podadera*, 2012, pág. 9).

1.5.1.1 Elaboración de crema pastelera.

La elaboración de la crema pastelera es considerada como una de las cremas básicas, de esta pueden partir a otras con la implementación de más ingredientes, por lo general no se utiliza como postre directamente, la consideran como complemento o relleno de otras elaboraciones consideradas complejas como hojaldre, tartas, pies, etc. Esta elaboración puede ser perfumada con licores e infusiones (Podadera, 2012, pág. 11).

Proceso de elaboración:

1. La leche llevamos a ebullición con la cáscara de naranja y la reservamos
2. En un bol mezclamos las yemas, la maicena, el azúcar utilizando un batidor de mano.

3. Una vez que la leche esta hervida, agregar poco a poco la mitad, sobre la mezcla anterior.
4. En una olla la mezcla con la leche se cocina a fuego lento sin dejar de remover para se cocine y tome textura.
5. Enfriar a 3-4°C, y guardar en refrigeración hasta su utilización. (Santillán, 2019, pág. 16)

1.5.1.2 Receta de crema pastelera

Tabla 11-1: Receta de la crema pastelera clásica

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Leche	1000	ml
Azúcar	300	G
Maicena	100	g
Huevos	100	g
Licor de naranja	c/n	ml
Cáscara de naranja	1	u

Fuente: (Santillan , 2019)

1.5.2 Masa quebrada

Esta masa de origen francés (*pâte brisée*) es una de las más sencillas y utilizadas, tanto en preparación dulce como saladas. La masa quebrada se elabora con la mitad de grasa que de harina, una pesca de sal en el caso de ser dulces azúcar. (Santillan , 2019, pág. 23)

1.5.2.1 Elaboración de la masa quebrada.

1. En un bowl ponemos la harina tamizada con la sal si la queremos dulce la añadimos 50g de azúcar.
2. Incorporamos la mantequilla en trocitos y mezclamos con los dedos con movimientos de pinza hasta que se ligen bien y parezcan unas migas de harina.
3. Añadimos los huevos y el agua y seguimos mezclando.
4. Hacemos una bola la masa y dejamos reposar en refrigeración por 30min.
5. Estiramos la masa y la llevamos a hornear a 180°C por 10 min. (Santillan , 2019, pág. 23)

1.5.2.2 Receta de masa quebrada

Tabla 12-1: Receta de masa quebrada clásica

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Harina floja	200	g
Sal	1	pizca
Mantequilla	100	g
Huevos	2	u
Azúcar	50	g

Fuente: (Santillan , 2019)

1.5.3 *Ingredientes principales del pie de maracuyá.*

- **Azúcar:** En la pastelería, ayuda a incorporar aire en la preparación de betunes así como proceso de cremado. Su cristalización ayuda a obtener la consistencia crujiente típica y deseable en algunos tipos de galletas, también actúa como un suavizante es edulcorante, produce un efecto de ablandamiento sobre la proteína de la harina. (Universal, 2017)
- **Harina:** Da estructura a los productos; en quien se soportan los demás ingredientes, ya que la principal función de la harina es proporcionar la estructura, mantiene unidos los demás ingredientes al elaborar cualquier producto. (Santillan , 2019, pág. 4)
- **Mantequilla:** Es el producto graso obtenido exclusivamente de leche o nata de vaca higienizada. Separada de ella, bien naturalmente, dejándola reposar en un lugar fresco, o bien por procedimientos mecánicos, mediante máquinas desnatadoras o centrifugadoras. La mantequilla se obtiene al aglomerarse los glóbulos grasos de la nata mediante batido, separándose la mantequilla del suero. (Santillan , 2019, pág. 7)
- **Huevos:** Proporcionan estructura, agua o humedad, aroma (bueno o malo) dependiendo del aroma de los huevos empleados, así como también proporcionan color al producto. Las claras de huevo no deberán tener ningún vestigio de grasa o yema cuando se baten. Aún un 10% afecta la calidad del batido. En términos generales los huevos aportan con: esponjosidad y emulsificación. (Santillan , 2019, pág. 12)
- **Yema:** Es una solución densa de color amarillo, debido a su colorante amarillo “luteína”. La yema está compuesta por grasa, lecitina, proteína y vitaminas. Está rodeada de una membrana que la separa de la clara. Esta membrana se ablanda durante el envejecimiento, llegándose a romper con el tiempo, mezclándose la yema con la clara. Es aproximadamente seis veces más nutritiva que la clara. (Santillan , 2019, pág. 13)

- **Sal:** La sal es el cloruro de sodio (ClNa), sustancia ordinariamente blanca, cristalina muy soluble en agua y muy extendida en la naturaleza en estado sólido, o en solución en el agua del mar. Función en la Pastelería. La sal refuerza el sabor de los demás ingredientes de la fórmula de un pastel, actúa como estabilizador del batido mejorando el sabor del mismo. (Santillan , 2019, pág. 14)
- **Leche:** Se puede utilizar leche fresca, aunque también puede ser leche en polvo y leche esterilizada. Con esta última nos aseguramos mayor salubridad. La leche constituye el elemento base de la crema pastelera y aporta un sabor muy agradable. (Santillan , 2019)

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y diseño de estudio

2.1.1 *Descriptivo*

El método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Se refiere a métodos cuyo objetivo es exponer con el mayor rigor metodológico, información significativa sobre la realidad en estudio con los criterios establecidos por la academia. (*Abreu, 2014, pág. 199*)

En este método se realiza una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, bien detallada y exhaustiva de la realidad que se estudia.

2.1.2 *Método exploratorio.*

La investigación exploratoria tiene como objetivo examinar o explorar un problema de investigación poco estudiado o que no ha sido analizado antes. Por esa razón, ayuda a entender fenómenos científicamente desconocidos, poco estudiados o nuevos, apoyando en la identificación de conceptos o variables potenciales, identificando relaciones posibles entre ella. (*Cazau, 2006, pág. 194*)

La investigación exploratoria, conocida también como formulativa ayuda a conocer y mejorar el conocimiento sobre los fenómenos de estudio para explicar mejor el problema a investigar. Tiene la posibilidad de partir o no de hipótesis previas, pero al investigador aquí se le pide ser flexible, es decir, no tener sesgos en el manejo de la información. La investigación exploratoria estudia a las variables o factores que podrían estar relacionados con el fenómeno en estudio, y termina

cuando existe una clara idea de las variables relevantes y cuando ya se tiene información suficiente sobre el tema. (Cazau, 2006, pág. 194)

2.1.3 Método experimental

Es el método empírico de estudio de un objeto, en el cual el investigador crea las condiciones necesarias o adecua las existentes, para el esclarecimiento de las propiedades y relaciones del objeto, que son de utilidad en la investigación. (Ramos , 2008, pág. 6)

2.2 Población muestra o grupo de estudio

Grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población. Para ello, se han de definir con claridad los criterios de inclusión y exclusión y sobre todo, se han de utilizar las técnicas de muestreo apropiadas para garantizar dicha representatividad. (Fuentelsaz, 2004, pág. 5)

Según (Anzaldúa, 2005) indica que, Juez consumidor: son personas que no tienen nada que ver con las pruebas, ni han realizado evaluaciones sensoriales periódicas. Son elegidos al azar y sólo se emplean en pruebas afectivas. Es importante que sean consumidores habituales del producto a valorar o, en el caso de un producto nuevo, que sean los consumidores potenciales de dicho producto. El número de jueces necesario oscila entre 30 y 40.

2.3 Localización y temporalización

Tabla 1-2: Localización de la investigación

VARIABLE GEOGRÁFICA	SEGMENTACIÓN
País	Ecuador
Región	Sierra
Ciudad	Riobamba
Dirección	Panamericana Sur km 1 ½.
Institución	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Realizado por: (Amancha, C.2020)

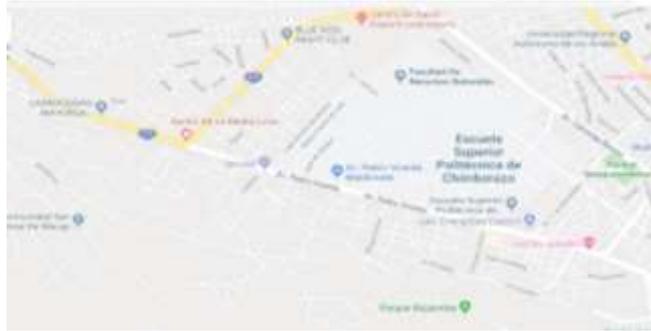


Figura 1-2: Ubicación de la ESPOCH

FUENTE: (Google maps, 2020)

La presente investigación se realizó en los laboratorios de Cocina Experimental de la Carrera de Gastronomía y en el Laboratorio de Bromatología de Alimentación Animal de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), localizados en la ciudad de Riobamba en la Panamericana Sur km 1 ½. El estudio tuvo una duración de 120 días distribuidos en la elaboración del pie de maracuyá, análisis bromatológicos, análisis microbiológicos y análisis de aceptabilidad del producto final.

2.4 Hipótesis

H0: Las harinas de quinua, soya y chocho, no modifican las características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales del relleno de pie de maracuyá.

H1: Las harinas de quinua, soya y chocho, modifican las características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales del relleno de pie de maracuyá.

2.5 Variables

2.5.1 Identificación

a) Independiente

- Pie de maracuyá.

b) Dependiente

- Tipos de harina utilizados
- Características bromatológicas
- Características microbiológicas
- Características sensoriales

2.5.2 Definición

- **Pie de maracuyá.**

En la elaboración de pie de maracuyá, los tratamientos estuvieron constituidos por los diferentes niveles de harina de quinua, soya, chocho (10, 20 y 30%), frente a un tratamiento testigo 0%, replicados por 3 veces, obteniendo un total de 12 tratamientos.

- **Test de aceptabilidad.**

La prueba de aceptabilidad también se le conoce como el nivel del agrado, son componentes valiosos y necesarios de todos los programas sensoriales, se emplea para determinar el grado de aceptabilidad de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permite medir cuanto agrada o desagradó dicho producto. (Ramírez, 2012, pág. 90)

- **Análisis bromatológico.**

La Bromatología estudia a los componentes de los alimentos, mediante análisis se identifica la composición cuantitativa y cualitativa, tanto del alimento como de las materias primas, sirve para conocer si el alimento o materias primas cumplen con lo establecido por el productor, además de conocer alteraciones o contaminantes. (Mejía , 2019, pág. 4)

- **Análisis microbiológico.**

Presencia de microorganismos patógenos (bacterias, hongos y levaduras) mediante pruebas microbiológicas (cultivos). Los principales patógenos que encontramos son: E. coli, salmonela, estafilococos, mohos y levaduras. Mediante ellas se pretende es determinar el peligro para la salud, y conocer cuáles son los puntos de riesgo para su contaminación y así evitarlos. (Mejía , 2019, pág. 5)

2.5.3 Operacionalización

Tabla 2-1 Operacionalización de la variable independiente

Variable independiente	Categoría/Escala	Indicador
Pie de maracuyá	Se modifican las características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales. No se modifican las características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales.	Prueba de hipótesis

Realizado por: (Amancha, C.2020)

Tabla 3-2: Operacionalización de la variable dependiente.

Variable dependiente	Categoría/Escala	Indicador
Tipos de harina utilizados (porcentajes)	Harina de quinua Harina de chocho Harina de soya	10, 20 y 30% 10, 20 y 30% 10, 20 y 30%
Características bromatológicas	✓ Proteína ✓ Grasas ✓ Cenizas ✓ Humedad ✓ Fibra	% % % % %
Características microbiológicas	E. coli Moho y levaduras Salmonela	UFC/g UFC/g UFC/g
Aceptabilidad del relleno	Escala Hedónica simplificada: 1. Me gusta mucho 2. Me gusta 3. Me gusta ligeramente 4. Ni me gusta ni me disgusta 5. Me disgusta ligeramente 6. Me disgusta 7. Me disgusta mucho	Escala de 7 puntos

Realizado por: (Amancha. C, 2020)

2.5.3.1 Elaboraciones del pie de maracuyá

Los procesos de elaboración del pie de maracuyá, se realizaron en los laboratorios de la Carrera de Gastronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Las harinas de quinua, soya y chocho se obtuvieron de un proveedor certificado por el INIPA.

2.5.3.2 Receta estándar de pie de maracuyá.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTANDAR											
Nombre de las Preparaciones:		Pie de maracuyá con harina de quinua								N° pax:	10
TIPO DE MENÚ	Entrada		Plato Fuerte		Postre	X	Otros				
CONSERVACIÓN	Ambiente	X	Refrigeración		Congelación		Otros				
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA			COSTOS			
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN	COSTO U.	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO T.
Masa que brada											
	Harina	200	gr	Tamizada		Seca		\$ 0,60	454	gr	0,264
	mantequilla	100	gr			Seca	batido	\$ 1,00	100	gr	1,000
	sal	1	gr					\$ 0,60	450	gr	0,001
	Huevos	1	UNIDAD			Seca		\$ 0,15	1	UNIDAD	0,150
Relle no crema pastelera											
	Leche	500	ml					\$ 0,80	1.000	ml	0,400
	yema de huevo	4	UNIDAD					\$ 0,15	1	UNIDAD	0,600
	harina de quinua	15	gr					\$ 1,50	450	gr	0,050
	maicena	50	gr					\$ 0,50	250	gr	0,100
	maracuyá	100	ml	tamizada				\$ 1,50	1.000	gr	0,150
	Azúcar	150	gr					\$ 0,50	250	ml	0,300
									COSTO TOTAL:		\$ 3,02
									COSTO POR PAX:		\$ 0,30

Ilustración 2-1: Receta Estándar pie de maracuyá

Realizado por: (Amancha, C.2020)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO												
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA												
ESCUELA DE GASTRONOMÍA												
FICHA DE RECETA ESTANDAR												
Nombre de las Preparaciones:		Pie de maracuyá con harina de quinua								N° pax:	10	
TIPO DE MENÚ	Entrada		Plato Fuerte		Postre	X	Otros					
CONSERVACIÓN	Ambiente	X	Refrigeración		Congelación		Otros					
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA			COSTOS				
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN	COSTO U.	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO T.	
Masa quebrada												
	Harina	200	gr	Tamizada		Seca		\$ 0,60	454	gr	0,264	
	mantequilla	100	gr			Seca	batido	\$ 1,00	100	gr	1,000	
	sal	1	gr					\$ 0,60	450	gr	0,001	
	Huevos	1	UNIDAD			Seca		\$ 0,15	1	UNIDAD	0,150	
Relleno crema pastelera												
	Leche	500	ml					\$ 0,80	1.000	ml	0,400	
	yema de huevo	4	UNIDAD					\$ 0,15	1	UNIDAD	0,600	
	harina de quinua	15	gr					\$ 1,50	450	gr	0,050	
	maicena	50	gr					\$ 0,50	250	gr	0,100	
	maracuyá	100	ml	tamizada				\$ 1,50	1.000	gr	0,150	
	Azúcar	150	gr					\$ 0,50	250	ml	0,300	
										COSTO TOTAL:	\$ 3,02	
										COSTO POR PAX:	\$ 0,30	

Ilustración 3-2: Receta estándar pie de maracuyá con harina de quinua

Realizado por: (Amancha, C.2020)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO												
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA												
ESCUELA DE GASTRONOMÍA												
FICHA DE RECETA ESTANDAR												
Nombre de las Preparaciones:		Pie de maracuyá con harina de soya								N° pax:	10	
TIPO DE MENÚ	Entrada		Plato Fuerte		Postre	X	Otros					
CONSERVACIÓN	Ambiente	X	Refrigeración		Congelación		Otros					
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA			COSTOS				
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN	COSTO U.	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO T.	
Masa quebrada												
	Harina	200	gr	Tamizada		Seca		\$ 0,60	454	gr	0,264	
	mantequilla	100	gr			Seca	batido	\$ 1,00	100	gr	1,000	
	sal	1	gr					\$ 0,60	450	gr	0,001	
	Huevos	1	UNIDAD			Seca		\$ 0,15	1	UNIDAD	0,150	
Relleno crema pastelera												
	Leche	500	ml					\$ 0,80	1.000	ml	0,400	
	yema de huevo	4	UNIDAD					\$ 0,15	1	UNIDAD	0,600	
	harina de soya	15	gr					\$ 1,50	450	gr	0,050	
	maicena	50	gr					\$ 0,50	250	gr	0,100	
	maracuyá	100	ml	tamizada				\$ 1,50	1.000	gr	0,150	
	Azúcar	150	gr					\$ 0,50	250	ml	0,300	
										COSTO TOTAL:	\$ 3,02	
										COSTO POR PAX:	\$ 0,30	

Ilustración 4-2: Receta estándar pie de maracuyá con harina de soya

Elaborada por: (Amancha, C.2020)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO												
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA												
ESCUELA DE GASTRONOMÍA												
FICHA DE RECETA ESTANDAR												
Nombre de las Preparaciones:			Pie de maracuyá con harina de chocho						N° pax:		10	
TIPO DE MENÚ	Entrada		Plato Fuerte		Postre	X	Otros					
CONSERVACIÓN	Ambiente	X	Refrigeración		Congelación		Otros					
Siglas Menú Completo	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	MISE EN PLACE	TÉCNICA CULINARIA			COSTOS				
					CORTE	MÉTODO DE COCCIÓN	APLICACIÓN	COSTO U.	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO T.	
Masa quebrada												
	Harina	200	gr	Tamizada		Seca		\$ 0,60	454	gr	0,264	
	mantequilla	100	gr			Seca	batido	\$ 1,00	100	gr	1,000	
	sal	1	gr					\$ 0,60	450	gr	0,001	
	Huevos	1	UNIDAD			Seca		\$ 0,15	1	UNIDAD	0,150	
Relleno crema pastelera												
	Leche	500	ml					\$ 0,80	1.000	ml	0,400	
	yema de huevo	4	UNIDAD					\$ 0,15	1	UNIDAD	0,600	
	harina de chocho	15	gr					\$ 0,50	450	gr	0,017	
	maicena	50	gr					\$ 0,50	250	gr	0,100	
	maracuyá	100	ml	tamizada				\$ 1,50	1.000	gr	0,150	
	Azúcar	150	gr					\$ 0,50	250	ml	0,300	
									COSTO TOTAL:		\$ 2,98	
									COSTO POR PAX:		\$ 0,30	

Ilustración 5-2: Receta estándar pie de maracuyá con harina de chocho

Realizado por: (Amancha, C.2020)

2.5.3.3 Diagrama de flujo del pie de maracuyá.

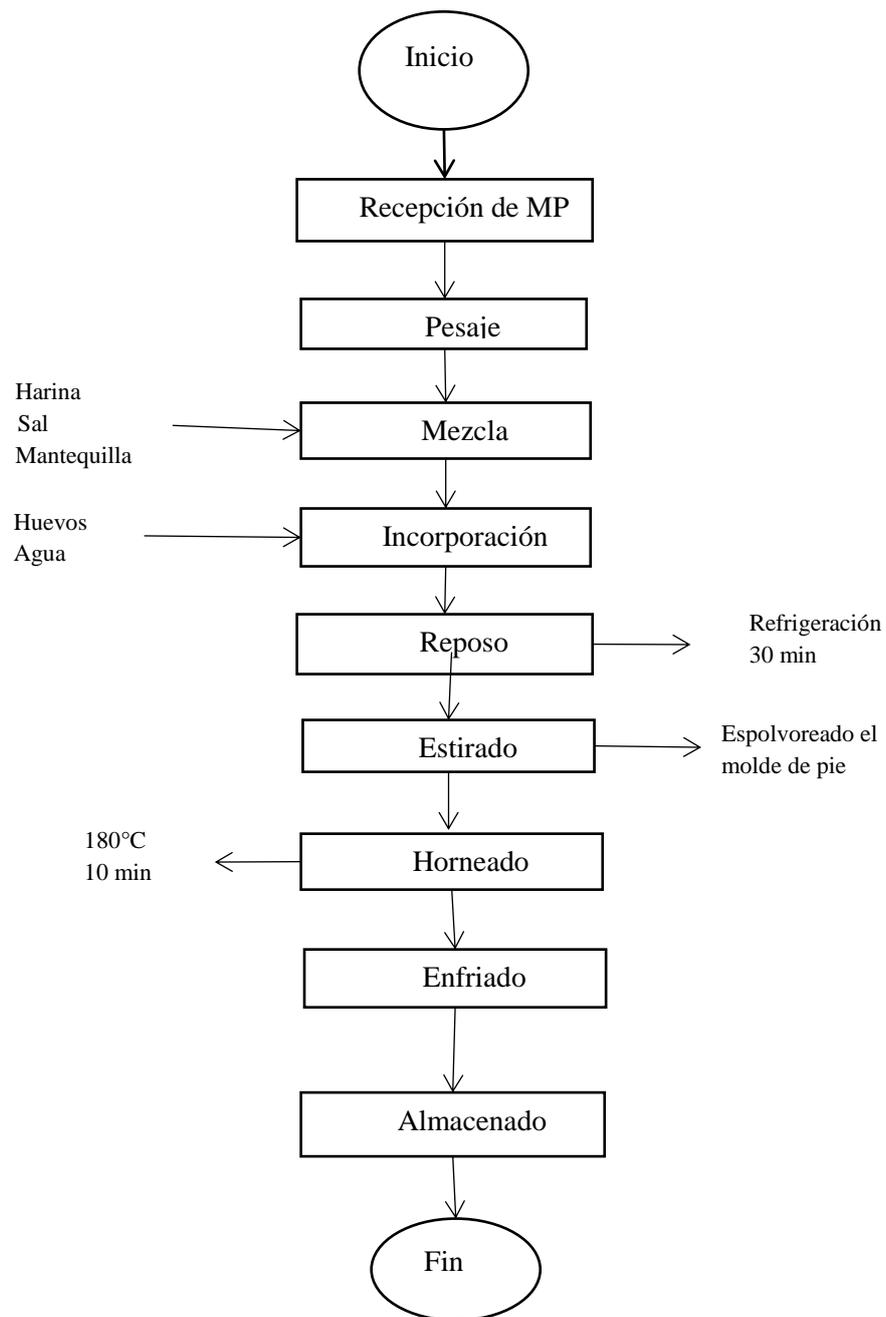


Gráfico 1-2: Diagrama de flujo masa quebrada

Realizado por: (Amancha.C, 2020)

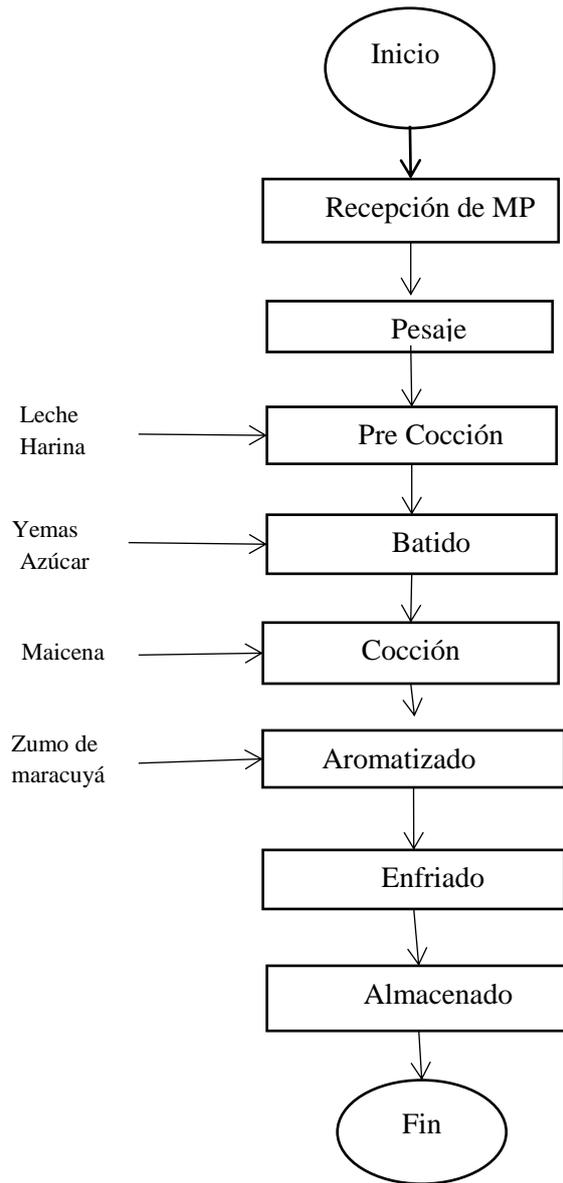


Gráfico 2-1: Diagrama de flujo del relleno del pie

Realizado por: (Amancha.C, 2020)

2.5.3.4 Formulación.

Se desarrollaron distintas formulaciones para cada pie de maracuyá. Las formulaciones se realizaron con el empleo 10, 20, 30% de harina de quinua, soya, chocho como sustitutos parciales de la maicena. Se utilizaron fórmulas de pie de maracuyá clásicas.

Tabla 4-2: Formulación de pie de maracuyá tradicional

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Maicena	25	g.
Harina de quinua		g.
Leche	250	ml.
Azúcar	75	g.
Yemas de huevo	2	unid.
Maracuyá	25	ml.

Realizado por: (Amancha. C, 2020)

Tabla 5-2: Formulación con el 10% de sustituto de harina

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Maicena	22	g.
Harina de quinua, soya o chocho	3	g.
Leche	250	ml.
Azúcar	75	g.
Yemas de huevo	2	unid.
Maracuyá	25	ml.

Realizado por: (Amancha. C, 2020)

Tabla 6-2: Formulación con el 20% de sustituto de harina

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Maicena	20	g.
Harina de quinua, soya o chocho	5	g.
Leche	250	ml.
Azúcar	75	g.
Yemas de huevo	2	unid.
Maracuyá	25	ml.

Realizado por: (Amancha. C, 2020)

Tabla 7-2: Formulación con el 30% de sustituto de harina

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Maicena	17	g.
Harina de quinua, soya o chocho	8	g.
Leche	250	ml.
Azúcar	75	g.
Yemas de huevo	2	unid
Maracuyá	25	ml.

Realizado por: (Amancha. C, 2020)

2.5.3.5 Elaboración de pie de maracuyá

A. Base del pie

1. Recepción de materia prima

La recepción de la materia prima se la realizó cuidadosamente, tomando en cuenta que el producto debe llegar en buen estado manejando las temperaturas de refrigeración y manteniendo la cadena de frío en todas las etapas del transporte.



Figura 6-2: Recepción de materia prima

Fuente: (Amancha. C, 2020)

2. Pesado

Este procedimiento es de suma importancia, ya que de acuerdo a las formulaciones realizadas deben ser aplicadas correctamente cada una de las cantidades de los ingredientes, de no ser así, se puede afectar la calidad del producto en el resultado.



Figura 7-2: Pesado

Fuente: (Amancha. C, 2020)

3. Mezclado e incorporado

En un bowl, añadimos las harinas con la sal previamente tamizadas, agregamos la mantequilla, enharinamos el recipiente, adicionamos los ingredientes sólidos con la grasa, hasta obtener migas, adicionamos el huevo, agua e incorporamos todos los ingredientes hasta formar una masa.



Figura 8-2: Mezclado e incorporado

Fuente: (Amancha. C, 2020)

4. Reposo

Enharinamos la masa, volcamos la masa, la apretamos y la compactamos, sin amasar hasta formar una bola que envolvemos en film y refrigeramos 30 minutos como mínimo a 4°C.

5. Estirado

En este paso se debe estirar la masa, pasando el rodillo, dejándola aproximadamente con medio centímetro de espesor, la extendemos sobre el molde, pinchamos toda la estructura de la masa con un tenedor para evitar que se incorpore aire en la masa en el horneado



Figura 9-2: Masa estirada

Fuente: (Amancha. C, 2020)

6. Horneado

Utilizamos la técnica de cocción de la masa disponiendo granos de maíz en toda la estructura, para que en la masa no se produzca hinchazón, horneamos por 10 min a una temperatura de 180 °C, el horno debe ser previamente calentado.

7. Enfriamiento y almacenamiento

Este proceso se lo realiza después del horneado y se enfría la masa a una temperatura ambiente, posteriormente se desmolda y la base del pie está lista para ser rellenada.



Figura 10-2: Enfriado

Fuente: (Amancha. C, 2020)

B. Relleno del pie de maracuyá

1. Pre cocción de la leche y la harina.

En una olla ponemos a ebullición la leche junto con la harina (harina de quinua, soya o chocho) y realizamos una cocción pre cocción hasta observar que los dos productos se integren.



Figura 11-2: Pre cocción

Fuente: (Amancha. C, 2020)

2. Aromatizado y cocción de la crema.

En este proceso se toma en cuenta que la leche debe de estar a una temperatura de 4 °C, en donde, agregamos las yemas y el azúcar y se realiza un primer batido. La mezcla la llevamos a calentamiento sin que se cocinen las yemas del huevo, añadimos maicena y batidomos; finalmente adicionamos el zumo del maracuyá hasta obtener una textura homogénea con aroma y sabor característico del maracuyá.



Figura 12-2: Cocción y aromatización

Fuente: (Amancha. C, 2020)

3. Enfriamiento y montaje

En este procedimiento esperamos a que la crema este una temperatura ambiente para rellenar la masa quebrada previamente cocida y almacenada.



Figura 13-2: Pie de maracuyá

Fuente: (Amancha. C, 2020)

2.6 Análisis bromatológico

El análisis bromatológico se realizó tomando en cuenta los rellenos de pie de maracuyá con las distintas formulaciones.

2.6.1 Análisis de humedad

2.6.1.1 Materiales, equipos, y reactivos para realizar el análisis de humedad

1. Balanza analítica
2. Crisol
3. Pinza
4. Estufa
5. Desecador

2.6.1.2 Método a realizar el análisis de humedad.

1. Colocamos el crisol en la estufa durante 2 horas.
2. Enfriamos el crisol en el desecador durante 30 min.
3. Pesamos el crisol y 1 a 2 gramos de muestra.
4. Llevamos a la estufa a una temperatura de 100°C por 24 horas.
5. Dejamos enfriar la muestra para pesar y realizar el cálculo de humedad.

2.6.1.3 Cálculo de humedad.

$$SS (\%) = \{(m1 - m2) / (m1 - m)\} \times 100$$

En donde:

SS= sustancia seca en porcentaje en masa.

m = masa de la cápsula en g.

m1= masa de la cápsula con la muestra en g.

m2= masa de la cápsula con la muestra después del calentamiento en g.

$$\%HUMEDAD = 100 - \%SS$$

2.6.2 Análisis de Ceniza

2.6.2.2 Materiales, equipos, y reactivos para realizar el análisis de ceniza.

1. Balanza analítica
2. Crisol
3. Pinza
4. Mufla
5. Desecador

2.6.2.3 Método a realizar el análisis de ceniza.

1. Colocamos la cápsula con la muestra seca resultado de la determinación del contenido de humedad.
2. En un mechero calcinamos hasta la ausencia de humos.
3. llevamos la cápsula a la mufla e incinerar a 500°C-550°C, hasta obtener cenizas libres de residuo carbonoso (esto se obtiene al cabo de 2 a 3 h) y peso constante.
4. Sacamos la cápsula y colocamos en el desecador, enfriamos y pesamos.

2.6.2.4 Cálculo de ceniza.

$$\% C = \{(m_1 - m / m_2 - m)\} \times 100$$

En donde:

%C = contenido de cenizas en porcentaje de masa

m = masa de la cápsula vacía en g

m₁ = masa de la cápsula con la muestra después de la incineración en g

m₂ = masa de la cápsula con muestra antes de la incineración en g

2.8.1 Análisis de grasa

2.8.1.1 Materiales, equipos, y reactivos para realizar el análisis de ceniza.

1. Balanza analítica
2. bazo Baker
3. Pinza
4. Estufa
5. Disecador
6. Dedal
7. Bazo de recuperación hexano.

2.8.1.2 Método a realizar el análisis de grasa.

METODO DE GOLDFISH

1. Pesamos 2g. de muestra seca y colocamos en el dedal
2. Se cubre la muestra con una porción de algodón desengrasado
3. Colocamos el dedal dentro del porta dedal; añadimos 25 ml de hexano en el vaso previamente tarado
4. Colocamos el vaso en el aparato y aseguramos con la ayuda de la rosca
5. Levantamos las parrillas hasta tocar el vaso y encendemos el equipo, asegurando la circulación de agua en el refrigerante.
6. Abrimos la válvula de seguridad si es necesario añada más solvente
7. Se procedió a la extracción durante 4h de la grasa con ayuda del solvente
8. Al transcurrir el lapso de tiempo del tiempo, bajemos la parrilla, retiramos el anillo de la rosca y retiramos el vaso conteniendo el hexano más las sustancias extraídas
9. Retiramos la porta dedal y el dedal colocamos a desecar en la estufa, enfriamos en el desecador y reservamos esta muestra seca y desengrasada para determinar fibra.
10. Se coloca el tubo recuperador en el porta dedal y se vuelve a colocar el vaso con la ayuda de la rosca.
11. Levantamos la parrilla y calentamos nuevamente para destilar el solvente en su mayor parte
12. Bajamos la parrilla y retiramos el vaso conteniendo el extracto etéreo o grasa bruta o cruda
13. Colocamos el vaso en la estufa durante media hora
14. Retiramos de la estufa, colocamos en el desecador, enfriamos y pesamos.

2.8.1.3 Cálculo de grasa:

$$\%G (\%Ex.E) = \{(P_1 - P) / m\} \times 100$$

En donde:

%G = grasa cruda o bruta en muestra seca expresado en porcentaje en masa.

P₁ = masa del vaso más la grasa cruda o bruta extraída en g.

P = masa del vaso de extracción vacío en g.

m = masa de la muestra seca tomada para la determinación en g.

2.8.2 *Análisis de fibra*

2.8.2.1 *Materiales, equipos, y reactivos para realizar el análisis de fibra.*

1. Balanza analítica
2. Crisol de gooch

3. Pinza
4. Mufla
5. Disecador
6. Bazo de Berzellius de 600ml

2.8.2.2 *Método a realizar el análisis de fibra.*

METODO DE WEENDE

1. Pesamos 2 g de muestra seca y desengrasada y colocamos en el bazo de Berzellius con núcleos de ebullición y 250 ml de ácido sulfúrico 1.25%
2. Colocamos el vaso en el equipo y ajustamos al condensador, subimos la parrilla y calentamos hasta ebullición
3. Mantenemos la ebullición por media hora exacta, contamos a partir de que empiece a hervir
4. Desconectamos el vaso del condensador, enfriamos y filtramos al vacío
5. Lavamos el vaso y el residuo del vaso con 250 ml de agua destilada caliente
6. El residuo trasvasar cuantitativamente al vaso de Berzellius y añadir 250 ml de NaOH 1.25%
7. Colocamos el vaso en el equipo y ajustamos al condensador, subimos la parrilla y calentamos hasta ebullición
8. Mantenemos la ebullición por media hora exacta, contamos a partir de que empieza a hervir
9. Desconectamos el vaso del condensador, enfriamos y filtramos por crisol Gooch conteniendo una capa de lana de vidrio y previamente tarado
10. Lavamos el vaso y el residuo del boso con 250 ml de agua destilada caliente
11. Lavar por último con 15 ml de hexano o etanol
12. Colocamos el crisol de Gooch en la estufa a 105⁰C durante toda la noche, luego enfriamos en desecador y pesamos
13. Colocamos el crisol de Gooch en la mufla a 600⁰C por media hora, enfriamos en desecador y pesamos.

2.8.2.3 *Cálculo de fibra*

$$\%F = \{(P1 - P) / m\} \times 100$$

En donde:

%F = Fibra cruda o bruta en muestra seca y desengrasada expresada en porcentaje en masa

P1 = masa del crisol más el residuo desecado en la estufa en g.

P = masa del crisol más las cenizas después de la incineración en mufla en g.

m = masa de la muestra seca y desengrasada tomada para la determinación en g.

2.8.3 *Análisis de proteína*

2.8.3.1 *Materiales, equipos, y reactivos para realizar el análisis de ceniza.*

1. Tubo de digestión Kjeldhal
2. Pipetas de 5 ml y 10 ml
3. Bazo de precipitación de 50 ml
4. Bureta de 25 ml
5. Erlenmeyer de 250 ml
6. Soporte y pinza de bureta
7. Balanza
8. Digestor y destilador de ml crokjeldhal

2.8.3.2 *Método a realizar el análisis de proteína.*

1. Colocamos 1g de muestra en el tubo de digestión y adicionar 9 NaSO₄, más 1g de CuSO₄, 25ml de ácido sulfúrico.
2. Programó el equipo Kjendahl a 360°C
3. colocamos el tubo en el digestor por 3 horas y se deja enfriar con 200ml de agua.
4. pasamos del tubo el reactivo a los balones lavando lentamente con el agua destilada y se agrega un perla de ebullición de (Zn) más 100ml de NaOH.
5. Destilamos y se recolecta en un Erlenmeyer en 100ml de ácido bórico 2.5% más 2 gotas de indicador.
6. Titulamos con HCl 0.1 dando a un viraje verde a rosa pálido.

Cálculo de proteína

$$\%P = \frac{0.014 \times 6.25 \times V \times N}{m} 100$$

En donde:

%P = contenido de proteína en porcentaje de masa

f = factor para transformar el %N₂ en proteína, es 6.25

V = volumen de HCl empleado para titular la muestra en ml

N₁ = normalidad del HCl

2.7 Análisis microbiológicos

2.7.1 Análisis *E.coli*

Se usaron placas Petrifilm para el recuento de *E.coli* / Coliformes (placa Petrifilm EC), las placas contienen nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucuronidasa y un indicador que facilita la enumeración de las colonias. La mayoría de las *E. coli* (cerca del 97%) produce beta-glucuronidasa, la que a su vez produce una precipitación azul asociada con la colonia. La película superior atrapa el gas producido por *E. coli* y coliformes fermentadores de lactosa. Cerca del 95% de las *E. coli* producen gas, representado por colonias entre azules y rojo-azules asociadas con el gas atrapado en la placa Petrifilm EC (dentro del diámetro aproximado de una colonia).

La AOAC Internacional y el Manual de Análisis Bacteriológico de la FDA de los Estados Unidos, definen a los coliformes como colonias de bastoncillos gram-negativos que producen ácido y gas de la lactosa durante la fermentación metabólica de la lactosa. Las colonias coliformes que crecen en la placa Petrifilm EC, producen un ácido que causa el oscurecimiento del gel por el indicador de pH. El gas atrapado alrededor de las colonias rojas de coliformes confirma su presencia.

2.7.2 Análisis mohos y levaduras

Se usaron las placas Petrifilm para recuento de Mohos y Levaduras (Yeast & Molds, YM), son un medio de cultivo listo para usarse, que contiene un agente gelificante soluble en agua fría, nutrientes y un tinte indicador que promueve el contraste y facilita el recuento de las colonias.

2.7.3 Análisis de salmonela

Se usaron las placas Petrifilm para Salmonella. Express, estas placas proveen una detección cualitativa y una confirmación bioquímica de Salmonella en muestras enriquecidas de alimentos. Elimina los métodos de agar que consumen mucho tiempo y le da la confirmación bioquímica en tan solo 44 horas (dos veces más rápido que con los métodos con agar tradicionales) sin necesidad de equipos especiales.

2.8 Análisis de aceptabilidad

Se aplicó una escala hedónica al pie de maracuyá en sustitución parcial de la maicena con el empleo de 10, 20,30% de las harinas de quinua, soya, chocho. El número de evaluadores fue de 35, independiente del sexo y edad, la población estuvo constituida por estudiantes y profesores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Carrera de Gastronomía.

En una bandeja se les presentaron 4 muestras de cada una de las formulaciones del relleno de pie cada una codificada con 540 (0%), 854 (10%), 315 (20%), 628 (30%), tres plantillas por persona ya que cada una corresponde a la harina de quinua, soya, chocho.

CAPITULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Tabla comparativa del relleno de pie de maracuyá con la adición de 10, 20, 30 % de harina de quinua, soya y chocho.

Tabla 1-3: Comparación del relleno de pie de maracuyá

Relleno de pie de maracuyá	Harina de quinua	Harina de soya	Harina de chocho
Tratamiento con 10%	Este tratamiento se puede mencionar que, el sabor es concentrado a maracuyá, el color se observa un amarillo claro, su textura se espesó con facilidad por la cantidad de maicena y el porcentaje de la harina no afectó su textura, su cocción fue por calor húmedo duro aproximadamente 10 minutos, se observó de un color amarillo crema, en cuanto a olor y sabor dulce y a maracuyá concentrado.	En esta muestra es donde se efectuó los choques térmicos así evitando la cocción en la yema de los huevos formando grumos, se obtuvo una textura cremosa y con consistencia, con un sabor y olor dulce delicado a maracuyá, su color amarillo crema.	En los resultados obtenidos en este tratamiento se observó que, existe una consistencia de mayor rigidez que la obtenida en el anterior porcentaje utilizado, la concentración de grasa fue más elevada pero no muy notoria incrementando un pequeño brillo a la crema, con sabor a maracuyá dulce, su color amarillo azufrado, su sabor exótico a maracuyá.

Relleno de pie de maracuyá	Harina de quinua	Harina de soya	Harina de chocho
Tratamiento 2 con 20%	En este tratamiento se utilizó un proceso de pasteurización en la leche (73 °C) y choque térmico, consiguiendo la desinfección de la materia prima, para finalmente obtener un relleno con textura suave y viscosa, con un color amarillo azufre, con olor y sabor a maracuyá.	Se observó en este tratamiento que la aplicación de la pasteurización y choque térmico en la leche aporta textura a la crema suave, densa y más consistente que el tratamiento anterior, el color del relleno fue amarillo limón, su olor y sabor dulce a maracuyá más concentrado.	Fue aplicada la pasteurización y posterior choque térmico, con esto se consiguió que en el relleno ligue la maicena y la harina, obteniendo así una textura consistente, con sabor y olor delicado a maracuyá, su color amarillo crema.
Tratamiento 3 con 30%	Este relleno fue ligada por la cocción de la yema de los huevos, la maicena y un porcentaje de harina, se observó que posee un sabor dulce y suave maracuyá, el color amarillo azufre, una textura poco consistente, observando un buen porcentaje de humedad.	En la elaboración de este relleno se puede mencionar que posee un sabor dulce y delicado a maracuyá, con olor a maracuyá, respecto al empleo del porcentaje de harina, tomó un color amarillo limón, con una textura más cremosa y más consistente.	Este tratamiento se aplicó la técnica de blanqueado a las yemas de los huevos con el azúcar, obteniendo la crema de un color amarillo paja, con una textura cremosa, con una consistencia dura debido a su bajo porcentaje de humedad, su sabor a maracuyá con unos mínimos toques de amargo al final debido a las características de la harina.

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En la tabla 1-3, se observa que, en la evaluación organoléptica de los rellenos con respecto a la harina de quinua y soya, no existen diferencias sensoriales ya que presentan características muy similares de un tratamiento a otro, con la aplicación de harina de chocho existe preferencia en este tratamiento siendo el más aceptado con relación a los demás tratamientos.

3.2. Análisis estadístico del contenido de humedad (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,52066

Error: 4,4579 g.l: 8

tratamiento Medias n E.E.

T2 37,99 3 1,22 A

T3 39,03 3 1,22 A

T1 39,82 3 1,22 A

T0 40,65 3 1,22 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

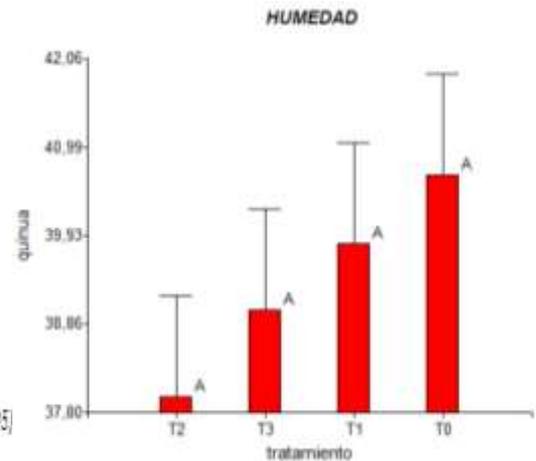


Gráfico 1-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos humedad (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En el gráfico 1-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos con relación a la cantidad de humedad; el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de humedad en los productos finales. (Criollo, 2013), indica en su investigación que en el pan con la utilización de la harina de quinua la humedad es inferior ante un la harina de trigo.

En estos tratamiento se puede mencionar que, su textura se espesó con facilidad por la cantidad de maicena y el porcentaje de la harina no afectó su textura, su cocción fue por calor húmedo duro aproximadamente 10 minutos, así no modificando la humedad de los tratamientos.

3.3. Análisis estadístico del contenido de ceniza (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,96260

Error: 0,1355 gl: 8

tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	1,81	3	0,21 A
T2	1,81	3	0,21 A
T1	2,30	3	0,21 A
T0	2,38	3	0,21 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

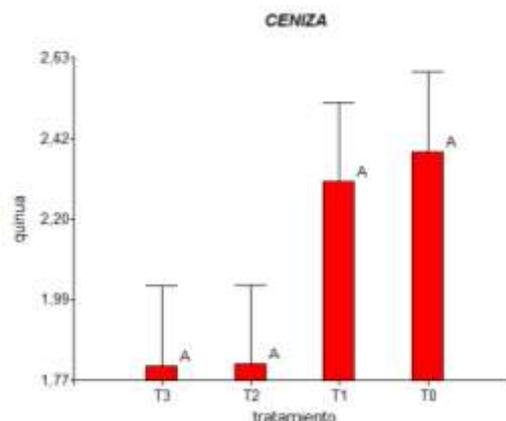


Gráfico 2-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos ceniza (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos, se puede mencionar que, en el gráfico 2-3, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de ceniza entre los tratamientos, el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá no modifica estadísticamente la cantidad de ceniza en los productos finales. Según (INEN, 2019) en su la NTE INEN 3042, indica que el valor máximo de ceniza en harina de quinua es de 3%.

En estos tratamientos se aplicaron métodos y técnicas que permitan el ligado de la maicena y la harina, para obtener una textura cremosa y homogénea, con mucha similitud de características organolépticas.

3.4. Análisis estadístico del contenido de proteína (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,17698

Error: 0,2026 gl: 8

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0	3,89	3	0,26	A
T1	8,27	3	0,26	B
T2	10,36	3	0,26	C
T3	12,18	3	0,26	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0$),

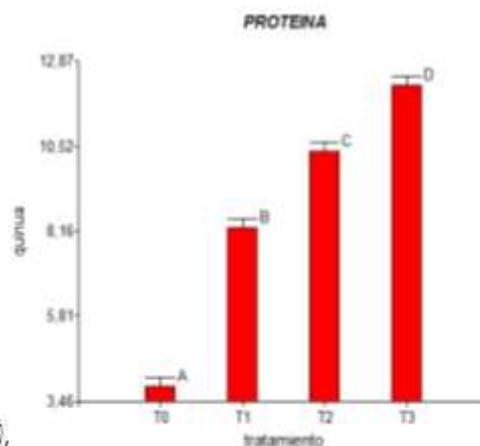


Gráfico 3-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos proteína (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En los resultados de los análisis de las características bromatológicas se obtuvieron los siguientes datos, en el gráfico 3-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre todos los tratamientos con relación al contenido de proteína, la muestra T3 (30% de harina de quinua) presenta un contenido de 12,18 de proteína, la muestra T2 (20% de harina de quinua) presenta un contenido de 10,36 y la muestra T1 (10% de harina de quinua) presenta un contenido de 8,26; y la muestra T0 (0% de harina de quinua) presenta un contenido de 3,89. A medida que se incorpora mayor cantidad de harina, el producto final presenta un contenido más elevado de este nutriente. (Bermeo , 2016, pág. 75), La composición proteica de los alfajores elaborados sin quinua es del 3% de proteína, la implementación del 25% de harina de trigo tiene como resultado de 5.41% de proteína.

Esta crema fue ligada por la cocción de la yema de los huevos, la maicena y tres porcentajes de harina de quinua, elevando así el porcentaje de la proteína de acuerdo a las distintas formulaciones en cada uno de los tratamientos.

3.5. Análisis estadístico del contenido de grasa (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36207

Error: 0,0192 gl: 8

tratamiento Medias n E.E.

tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	0,76	3	0,08 A
T1	0,94	3	0,08 A B
T2	1,11	3	0,08 A B
T3	1,17	3	0,08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

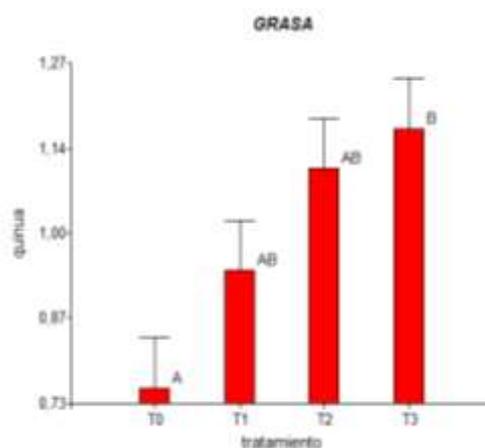


Gráfico 4-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos grasa (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Dentro de los resultados se observa que, en el gráfico 4-3, existen diferencias estadísticas significativas con relación a la cantidad de grasa en los tratamientos, la muestra T3 (30% de harina de quinua) es la que mayor cantidad de grasa tiene y a su vez es similar estadísticamente a la muestras T2 (20% de harina de quinua) y T1 (10% de harina de quinua); pero diferente estadísticamente a la muestra T0 (0% de harina de quinua) la cual posee la menor cantidad de grasa; se puede determinar que, mientras mayor es la adición de la harina mayor es la cantidad de grasa. (FAO, 2011), indica que el contenido de grasa de la quinua tiene un alto valor debido a su alto porcentaje de ácidos grasos

En este tratamiento se aplicó la técnica de blanqueado a las yemas de los huevos con el azúcar de mayor rigidez, en relación a la concentración de grasa fue más elevada pero no muy notoria incrementando visualmente un pequeño brillo a la crema.

3.6. Análisis estadístico del contenido de fibra cruda (%) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,15729

Error: 0,1959 gl: 8

tratamiento Medias n E.E.

T1 4,07 3 0,26 A

T0 4,24 3 0,26 A

T3 4,68 3 0,26 A

T2 4,71 3 0,26 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0$)

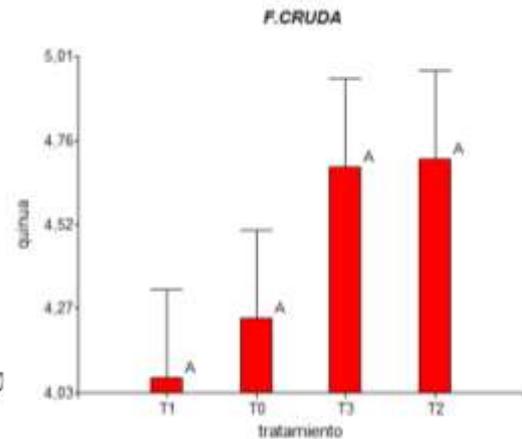


Gráfico 5-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos fibra cruda (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos, se puede mencionar que en el gráfico 5-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos con relación a la cantidad de fibra cruda; el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de fibra en los productos finales (FAO, 2011) Indica que el contenido de fibra en la quinua supone el 6% del peso total del grano, valor relativamente bajo por lo que podemos suponer que el aporte de fibra en los productos finales no es considerable.

Con el adecuado empleo de las materias primas, se obtuvo texturas cremosas y consistentes, homogéneas, sin presencia de grumos, ni diferencia en el contenido de fibra en cada uno de los tratamientos.

3.7. Análisis estadístico del contenido de humedad (%) del pie de maracuyá con relleno de soya

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,31229

Error: 2,7200 gl: 8

tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	38,37	3	0,95 A
T3	38,50	3	0,95 A
T0	39,46	3	0,95 A
T1	39,52	3	0,95 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

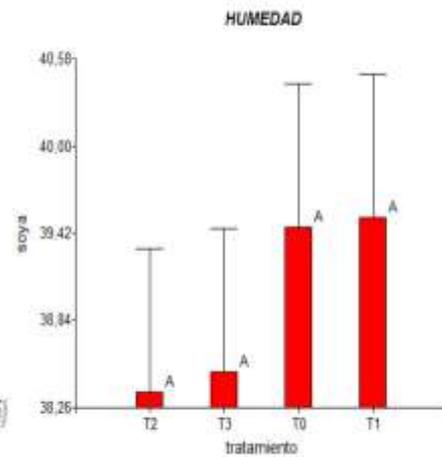


Gráfico 6-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos humedad (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En estos tratamientos se observa que, en el gráfico 6-3, NO existen diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos con relación a la cantidad de humedad; el incremento de harina de soya en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de humedad en los productos finales. (Criollo, 2013), indica que la humedad de la soya en pan es mayor a la harina de quinua, la presencia de humedad existen probabilidades de aumento de microorganismos.

Como procesos en la crema se aplicaron choques térmicos y pasteurización en la leche, obteniendo como resultados un relleno cremoso y homogéneo, sin variación de humedad entre cada tratamiento.

3.8. Análisis estadístico del contenido de ceniza (%) del pie de maracuyá con relleno de soya

tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	1,86	3	0,18 A
T3	1,89	3	0,18 A
T2	2,12	3	0,18 A
T1	2,17	3	0,18 A

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,83623
Error: 0,1023 gl: 8
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p >

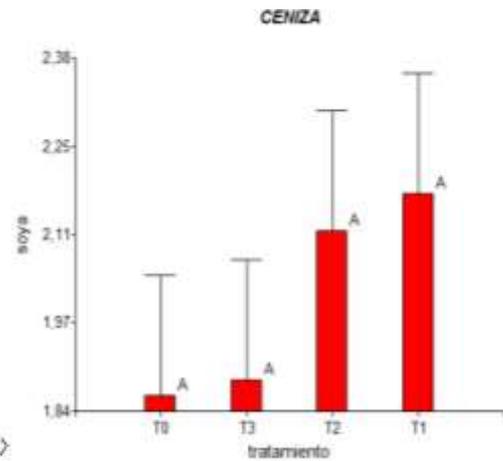


Gráfico 7-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos ceniza (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos, se puede mencionar que en el gráfico 7-3, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de ceniza entre los tratamientos, el incremento de harina de soya en el relleno de pie de maracuyá, no modifica estadísticamente la cantidad de ceniza en los productos finales. Según (Jiménez , 2007, pág. 37) indica en su investigación el grano de soya posee el 5% de ceniza así el producto encontrándose en el rango adecuado.

Fueron identificadas texturas viscosas y consistentes, con similitudes en las características organolépticas, manteniendo así dichas propiedades entre los tratamientos.

3.9. Análisis estadístico del contenido de proteína (%) del pie de maracuyá con relleno de soya

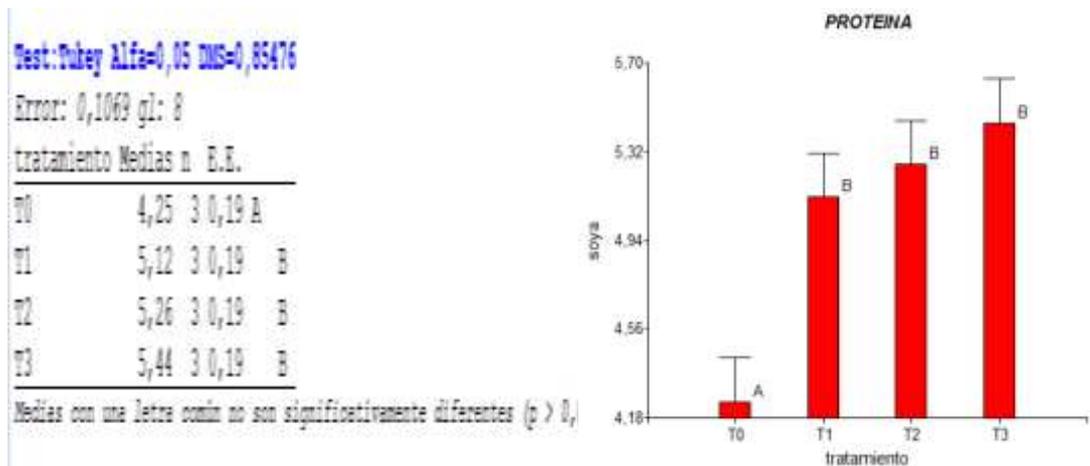


Gráfico 8-1: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos proteína (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: La información presente en el gráfico 8-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas con relación a la cantidad de proteína entre los tratamientos, la muestra T3 (30% de harina de soya) presenta un contenido de 5,44, la muestras T2 (20% de harina de soya) presenta un contenido de 5,26, la muestra T1 (10% de harina de soya) presenta un contenido de 5,12, y la muestra T0 (0% de harina de soya) presenta un contenido de 4,25. A medida que se incorpora mayor cantidad de harina, el producto final presenta un contenido más elevado de este nutriente. Según (Chiliquina, 2015, pág. 58), menciona que la proteína se va elevando de acuerdo al porcentaje a utilizar de la harina de soya considerando que se trata de una proteína de origen vegetal de fácil metabolismo, sin ser esto un impedimento para el consumo de este producto.

Se efectuaron procesos de temperaturas en las materias primas que forman a la crema, evitando la cocción en la yema de los huevos procurando no producir la formación de grumos, el incremento de la proteína se ve reflejado por el uso de materias primas ricas en este nutriente.

3.10. Análisis estadístico del contenido de grasa (%) del pie de maracuyá con relleno de soya

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49943

Error: 0,0365 g/l: 0

tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	0,84	3	0,11 A
T2	1,02	3	0,11 A
T1	1,16	3	0,11 A
T3	1,21	3	0,11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

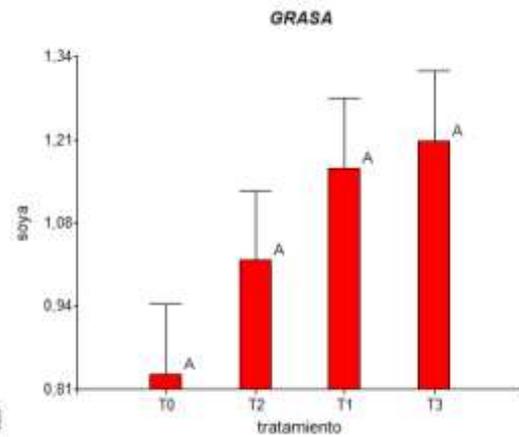


Gráfico 9-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos grasa (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los resultados que se obtuvieron de acuerdo a los resultados demuestran que, en el gráfico 9-3, NO existen diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos con relación a la cantidad de grasa; el incremento de harina de soya en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de grasa en los productos finales (Miranda, 2015, pág. 98), indica que, la harina de soya contiene ácidos grasos poliinsaturados omega 3 y omega 6, cuyo resultado es indispensable para una mejor dieta diaria debida que disminuye el colesterol.

Se identificó una adecuada mezcla entre la maicena y la harina, obteniendo texturas cerradas y consistentes, el empleo de la harina de soya, no produce diferencias en la percepción grasa en el producto final.

3.11. Análisis estadístico del contenido de fibra cruda (%) del pie de maracuyá con relleno de soya

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,84183

Error: 0,1037 gl: 8

tratamiento Medias n E.E.

tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	3,80	3	0,19 A
T3	3,99	3	0,19 A
T1	4,26	3	0,19 A
T2	4,31	3	0,19 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p >

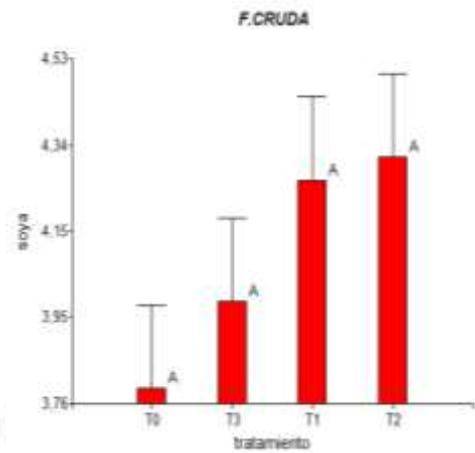


Gráfico 10-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos fibra cruda (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En estos tratamientos se observa que, el gráfico 10-3, NO existen diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos con relación a la cantidad de fibra; el incremento de harina de soya en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de fibra en los productos finales. (Saigua, 2017, pág. 90), obtuvo como resultado de la fibra cruda 13%, en la elaboración de cárnicos con harina de soya como aditivo natural.

El calentamiento inicial de la leche provocó que la combinación de maicena y harina de soya, produzcan texturas suaves, cremosas estables.

3.12. Análisis estadístico del contenido de humedad (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,77579

Error: 3,3361 gl: 8

tratamiento Medias n E.E.

tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	39,52	3	1,05 A
T2	41,70	3	1,05 A
T1	43,67	3	1,05 AB
T0	47,40	3	1,05 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

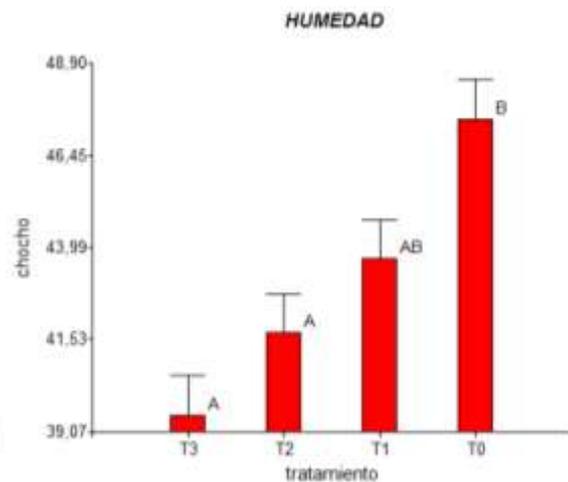


Gráfico 11-32: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos humedad (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos se demuestran que en el gráfico 11-3, existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de humedad entre los tratamientos, la muestra T3 (30% de harina de chocho) es la que mayor cantidad de humedad tiene y a su vez es similar estadísticamente a la muestra T2 (20% de harina de chocho) pero diferente estadísticamente a las muestras T1 (10% de harina de chocho) y la muestra T0 (0% de harina de chocho) la cual es la que menor cantidad de humedad presenta. (Farinango & Quizhpi, 2015, pág. 43), en su investigación que el producto terminal tiene un nivel muy bajo de humedad se limita el medio para el crecimiento de microorganismo, puesto que lo recomendable es que sea menor al 15% según la norma INEN.

En este tratamiento se aplicó la técnica de blanqueado a la mezcla de las yemas con el azúcar, obteniendo una crema con color amarillo paja, una textura dura debido a su bajo porcentaje de humedad y de acuerdo a la cantidad de harina de chocho empleada.

3.13. Análisis estadístico del contenido de ceniza (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,51509

Error: 0,0388 gl: 8

tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	1,83	3	0,11 A
T2	1,94	3	0,11 A
T0	2,03	3	0,11 A
T1	2,18	3	0,11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

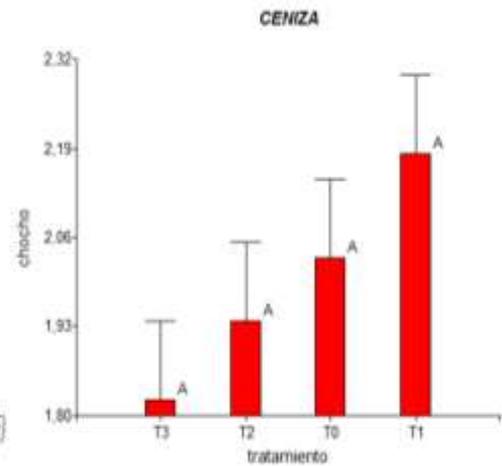


Gráfico 12-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos ceniza (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Se observa que en el gráfico 12-3, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de ceniza entre los tratamientos, el incremento de harina de chocho en el relleno de pie de maracuyá, no modifica estadísticamente la cantidad de ceniza en los productos finales. Según (León , Apunte , & Cornejo , 2012, pág. 6), mencionan en su investigación de la implementación del 6% de harina de chocho en el pan no existen diferencias significativas con los rangos del NTE INEN-ISO 2171 ya que tiene un porcentaje del 1.9% de cenizas.

La cantidad de maicena y el porcentaje de la harina no afectó en la textura final de la crema, su cocción fue por calor húmedo.

3.14. Análisis estadístico del contenido de proteína (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,05251

Error: 0,1620 g/l: 8

tratamiento Medias n E.E.

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0	3,99	3	0,23	A
T1	8,35	3	0,23	B
T2	10,39	3	0,23	C
T3	15,49	3	0,23	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

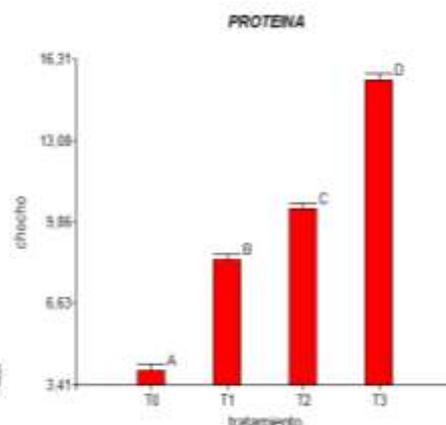


Gráfico 13-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos proteína (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: La información presente en el gráfico 13-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre todos los tratamientos con relación al contenido de proteína, la muestra T3 (30% de harina de chocho) presenta un contenido de 16 % de proteína, la muestra T2 (20% de harina de chocho) presenta un contenido de 11%, la muestra T1(10% de harina de chocho) presenta un contenido de 8,36 %, y la muestra T0(0% de harina de chocho) presenta un contenido de 3,99%. A medida que se incorpora mayor cantidad de harina, el producto final presenta un contenido más elevado de este nutriente. (Baldeón, 2012, pág. 78), indica que, en su investigación acerca de la leche de chocho que, su valor nutricional es altamente digerible, rica en proteínas, ácidos grasos indispensables y que se encuentran libres de colesterol y lactosa, cuyo uso propone como una alternativa nutricional en reemplazo de la leche vacuna, constituye una alternativa atrayente en la nutrición por su valor proteico.

Esta crema fue ligada por la cocción de la yema de los huevos, la maicena y los distintos porcentajes de harina de chocho, se identificó que las características estructurales de la crema no varían entre los tratamientos, de acuerdo a las propiedades nutricionales que posee la harina de chocho se ve el incremento en el contenido de proteína.

3.15. Análisis estadístico del contenido de grasa (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24551

Error: 0,0088 gl: 8

tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	1,10	3	0,05 A
T0	1,11	3	0,05 A
T2	1,27	3	0,05 A
T3	1,28	3	0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

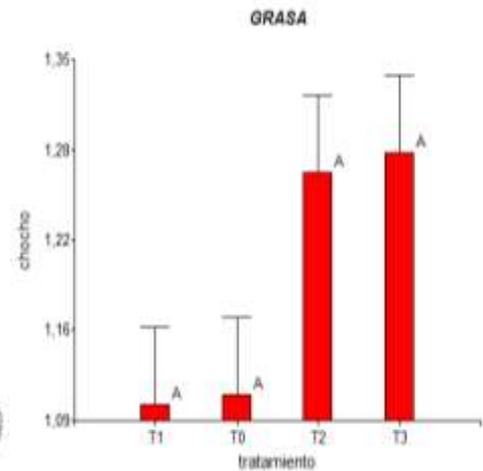


Gráfico 14-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos grasa (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En el gráfico 14-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de grasas entre los tratamientos, el incremento de harina de chocho en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de grasas en los productos finales. (León , Apunte , & Comejo , 2012, pág. 3) menciona en su investigación que la harina de chocho en 2g obtienen un 3% de grasa la misma que no consta de grasa saturada, ni trans.

La cocción lenta a temperatura de pasteurización, teniendo en cuenta que el batido sea constante, provocó que no haya variación en la textura final de la crema, identificando características de textura homogéneas entre cada uno de los tratamientos.

3.16. Análisis estadístico del contenido de fibra cruda (%) del pie de maracuyá con relleno de chocho

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,58826

Error: 0,0506 q1: 8

tratamiento Medias n E.S.

tratamiento	Medias	n	E.S.
T0	3,63	3	0,13 A
T2	4,04	3	0,13 A
T1	4,13	3	0,13 A
T3	5,30	3	0,13 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

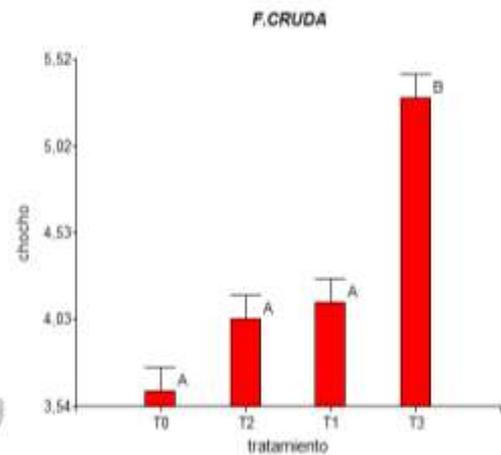


Gráfico 15-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos fibra cruda (%)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En el gráfico 15-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas con relación a la cantidad de fibra en los tratamientos, la muestra T3 (30% de harina de chocho) es la que mayor cantidad de fibra tiene, pero diferente estadísticamente a la muestra T2 (20% de harina de chocho) y a su vez es similar estadísticamente a la muestra T1 (10% de harina de chocho) y la muestra T0 (0% de harina de chocho) es la que menor cantidad de fibra presenta. Según (Tercero, 2013, pág. 56), menciona en su investigación que, la galleta de chocho obtuvo el 7.3% de fibra existiendo una comparación similar a los resultados obtenidos.

Los tratamientos presentaron textura cremosa no consistente, tampoco estructura homogénea, a comparación de los tratamientos con el empleo de la harina de chocho.

3.17. Análisis estadístico del contenido de E. coli (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=22,90671

Error: 76,7500 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T30	3,67	3	5,06 A
T0	8,00	3	5,06 A
T20	8,67	3	5,06 A
T10	12,67	3	5,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

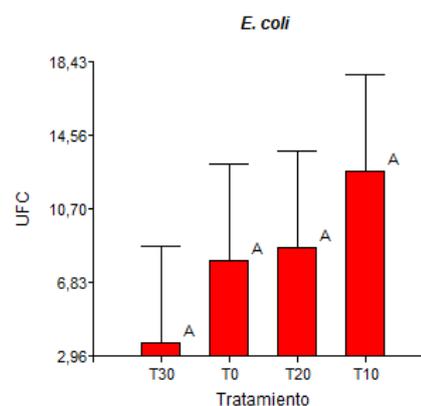


Gráfico 16-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de E. coli (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos en el gráfico 16-3, indica que NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de Escherichia coli entre los tratamientos, la muestra T30 (30% de harina de quinua) presenta una cantidad de 4 UFC/g, la muestra T0 (0% de harina de quinua) presenta 8 UFC/g, la muestra T20 (20% de harina de quinua) presenta 9 UFC/g y la muestra T10 (10% de harina de quinua) presenta 13 UFC/g; el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica significativamente la cantidad de Escherichia coli. Según (*PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN DE LA RM N° 615-2003, pág. 12*), en los productos de panadería, pastelería, galletería y otros con relleno, el límite aceptable del microorganismo Escherichia coli es de 20 UFC/g.

3.18. Análisis estadístico del contenido de mohos y levaduras (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=507,80481

Error: 37717,8333 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T20	208,67	3	112,13 A
T30	220,33	3	112,13 A
T0	225,33	3	112,13 A
T10	374,33	3	112,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

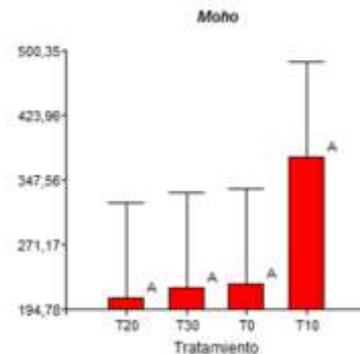


Gráfico 17-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos mohos y levaduras (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En el gráfico 17-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de mohos y levaduras entre los tratamientos, la muestra T20 (20% de harina de quinua) presenta una cantidad de 4 UFC/g, la muestra T30 (30% de harina de quinua) presenta una cantidad de 8 UFC/g, la muestra T20 (20% de harina de quinua) presenta una cantidad de 9 UFC/g y la muestra T10 (10% de harina de quinua) es la que menor cantidad con 13 UFC/g; el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de mohos y levaduras presente en los productos finales. Según (Guillín, Ramos, & Silva, 2013, pág. 88), los factores variedad de papa nativa y porcentajes de pasta de quinua, no afecta el contenido de mohos y levaduras en la tortilla de papa.

3.19. Análisis estadístico del contenido de salmonela (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de quinua

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,06473

Error: 2,4167 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T30	0,00	3	0,90 A
T10	0,00	3	0,90 A
T0	0,67	3	0,90 A
T20	1,67	3	0,90 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

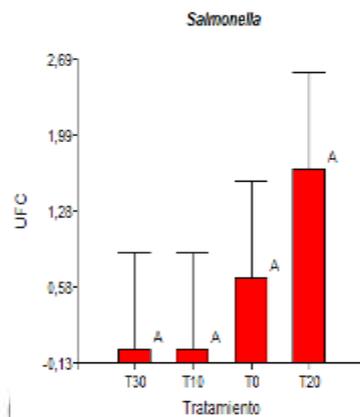


Gráfico 18-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos salmonela (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Se puede mencionar que en el gráfico 18-3, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de salmonela entre los tratamientos, la muestra T30 (30% de harina de quinua) y T10 (10% de harina de quinua) presentan ausencia de salmonela, la muestra T0 (0% de harina de quinua) presenta 1 UFC/g colonias y la muestra T20 (20% de harina de quinua) presenta de 2 UFC/g; el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica significativamente la cantidad de salmonela presente en los productos finales. Según (*PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN DE LA RM N° 615-2003, pág. 12*) en los productos de panadería, pastelería, galletería y otros con relleno, indica que en el microorganismo salmonela el límite aceptable es de ausencia/ 25g.

3.20. Análisis estadístico del contenido de E. coli (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de soya

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=45,43881

Error: 302,0000 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

T3 4,67 3 10,03 A

T2 11,00 3 10,03 A

T0 18,67 3 10,03 A

T1 23,33 3 10,03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

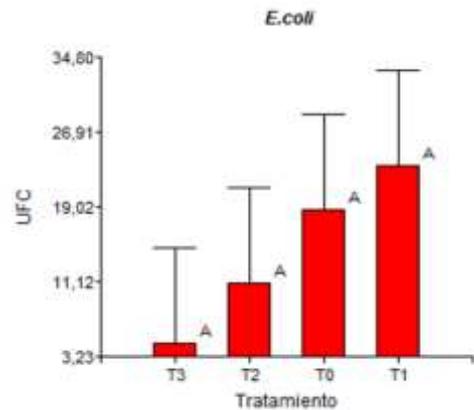


Gráfico 19-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de E. coli (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Se observar que, en el gráfico 19-3, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de E.coli entre los tratamientos, la muestra T3 (30% de harina de soya) presenta 5 UFC/g, la muestra T2 (20% de harina de soya) presenta 11 UFC/g, la muestra T0 (0% de harina de soya) presenta 9 UFC/g. y la muestra T1(10% de harina de soya) presenta 23 UFC/g por gramo; el incremento de harina de soya en el relleno de pie de maracuyá, no modifica significativamente la cantidad de Escherichia coli presente en los productos finales.

3.21. Análisis estadístico del contenido de mohos (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de soya

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=551,56014

Error: 44497,8333 gl: 8

Tratamiento Médias n E.E.

Tratamiento	Médias	n	E.E.
T20	134,33	3	121,79 A
T10	135,67	3	121,79 A
T0	169,33	3	121,79 A
T30	317,67	3	121,79 A

Médias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

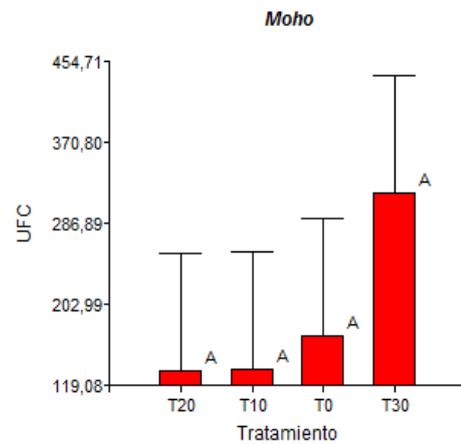


Gráfico 19-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de mohos (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En relación a la presencia de mohos y levaduras en el gráfico 19-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas con relación a la cantidad de moho y levaduras entre los tratamientos, la muestra T20 (20% de harina de soya) presenta 135 UFC/g, la muestra T10 (10% de harina de soya) presenta 136 UFC/g por gramo y T0 (0% de harina de soya) presenta 169 UFC/g, la muestra T30 (30% de harina de soya) presenta la menor cantidad, con un valor de 118 UFC/g; el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de mohos y levaduras presentes en los productos finales. (Almendáriz & Bolaños, 2012, pág. 63), en la bebida fermentada con soya, identificó un valor <10 UFC/g de mohos y levaduras.

3.22. Análisis estadístico del contenido de E. coli (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de chocho

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=12,51697
 Error: 22,9167 g/l: 8
 Tratamiento Medias n E.E.
 T30 1,33 3 2,76 A
 T10 3,00 3 2,76 A
 T0 4,00 3 2,76 A
 T20 7,67 3 2,76 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0$)

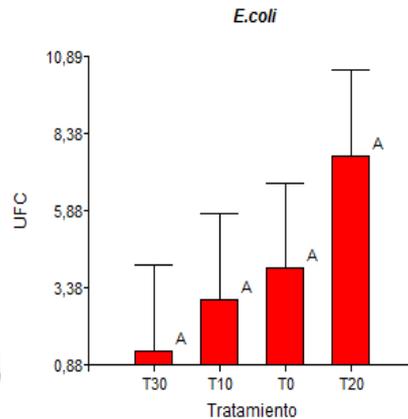


Gráfico 20-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos contenido de E. coli (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Mediante el gráfico 20-3, se indicamos que, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de E.coli entre los tratamientos, la muestra T30 (30% de harina de chocho) presenta 1 UFC/g, la muestra T10 (10% de harina de chocho) presenta 3 UFC/g, la muestra T0 (0% de harina de chocho) presenta 4 UFC/g por gramo y la muestra T20 (20% de harina de chocho) presenta 8 UFC/g; el incremento de harina de chocho en el relleno de pie de maracuyá, no modifica significativamente la cantidad de Escherichia coli en los productos finales. Según (Baldeón, 2012, pág. 101), en la obtención de leche de chocho se identifica un valor de 6.2 UFC/g de salmonela.

3.23. Análisis estadístico del contenido de mohos y levaduras (UFC/g) del pie de maracuyá con relleno de chocho



Gráfico 21-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos mohos y levaduras (UFC/g)

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Mediante los resultados obtenidos, en el gráfico 21-3, se indica que, NO existen diferencias estadísticas significativas en relación a la cantidad de mohos y levaduras entre los tratamientos, la muestra T10 (10% de harina de chocho) presenta la cantidad de 171 UFC/g, la muestra T30 (30% de harina de soya) presenta 255 UFC/g, la muestra T0 (0% de harina de chocho) presenta 272 UFC/g, y la muestra T20 (20% de harina de chocho) presenta la cantidad de 358 UFC/g, el incremento de harina de quinua en el relleno de pie de maracuyá, no modifica la cantidad de mohos y levaduras. Según la NTE INEN 1-529-10, en el producto chocho desamargado en valor de UFC/g de mohos y levaduras es de 5×10^{-2}

3.24. Resultados del análisis de la evaluación sensorial de aceptabilidad del pie de maracuyá con relleno de quinua.

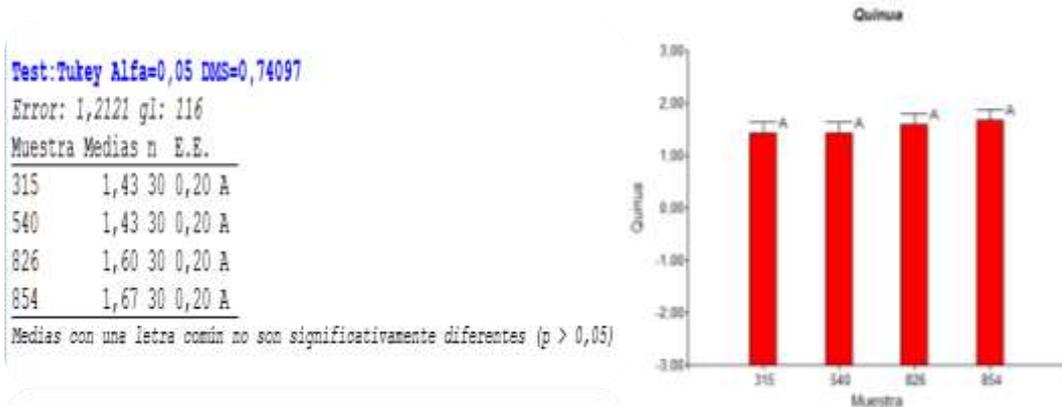


Gráfico 22-3: Test de Tukey en bloque, aceptabilidad sensorial

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: En el gráfico 22-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos, identificando que la aceptabilidad no se ve modificada de acuerdo al incremento de las cantidades de la harina de quinua en la formulación del pie de maracuyá.

3.25. Resultados del análisis de la evaluación sensorial de aceptabilidad del relleno de pie de maracuyá con relleno de soya.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,87672

Error: 1,6368 gl: 116

Muestra Medias n E.E.

315 1,00 30 0,24 A

826 1,10 30 0,24 A

540 1,13 30 0,24 A

854 1,33 30 0,24 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

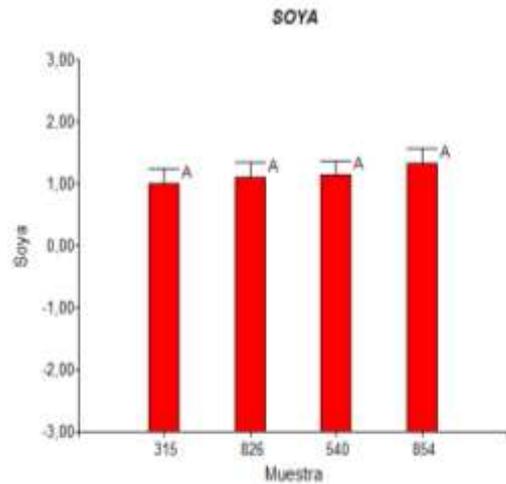


Gráfico 23-3: Test de Tukey en bloque, aceptabilidad sensorial

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el test de aceptabilidad, se pudo determinar que el gráfico 23-3, muestra que, NO existen diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos, identificando que la aceptabilidad no se ve modificada de acuerdo al incremento de harina de soya en la formulación del pie de maracuyá.

3.26. Resultados del análisis de la evaluación sensorial de aceptabilidad del pie de maracuyá con relleno de chocho.

Test: Tukey Alfa=0,05 CMS=0,85606

Error: 1,6178 gl: 116

Muestra Medias n E.E.

540	0,20	30	0,23	A
854	0,57	30	0,23	A B
826	0,60	30	0,23	A B
315	1,30	30	0,23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0$)

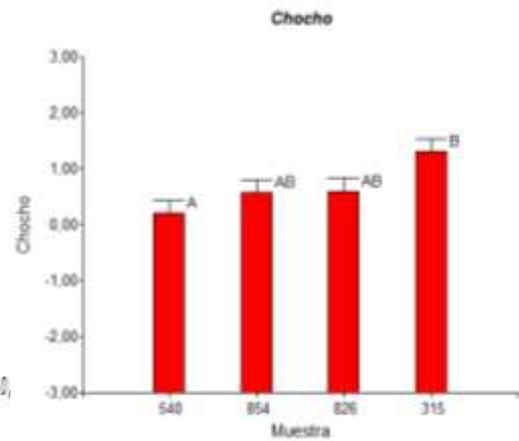


Gráfico 24-4: Test de Tukey en bloque, aceptabilidad sensorial.

Realizado por: Amancha Carmen, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: Dentro de la caracterización sensorial, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, la muestra 315 (20% de harina de chocho) es la mejor valorada en cuanto a aceptabilidad, mientras que la muestra menos valorada es la muestra 540 (0% de harina de chocho) en aceptabilidad.

CONCLUSIONES

- La hipótesis alternativa (H1) se acepta, ya que mediante los resultados de laboratorio y sensoriales se demostró que la adición de los tres tipos de harinas modifican favorablemente las características del relleno de pie de maracuyá, principalmente en el contenido de proteínas, en donde se ve un incremento nutricional; a mayor cantidad de harina, mayor cantidad de este nutriente.
- La adición de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en el relleno de pie de maracuyá, en el contenido de humedad, cenizas y fibra no existen diferencias estadísticas entre tratamientos, en el contenido de grasa existen diferencias estadísticas ya que el tratamiento con mayor porcentaje es T3 (30% de harina de quinua) con 1,17 %, y en el contenido de proteína existen diferencias estadísticas, el tratamiento T3 (30% de harina de quinua) presenta mayor contenido con 12,18 %. La adición de harina de soya (*Glycine max*) en el relleno de pie de maracuyá, no presenta diferencias estadísticas en el contenido de humedad, de cenizas, fibra y grasa, el contenido de proteínas si presenta diferencias estadísticas observando que el tratamiento con mayor porcentaje es T3 (30% de harina de soya) con 5,44%. La adición de harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) en el relleno de pie, no demuestra diferencias estadísticas en contenido de cenizas y grasas, el contenido de humedad y la fibra presentan diferencias estadísticas, y el contenido de proteína indica que a mayor incremento de harina, mayor es el incremento en el nutriente.
- Microbiológicamente la adición de diversas proporciones de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y chocho (*Lupinus mutabilis*) al relleno de pie de maracuyá, no provoca diferencias estadísticas significativas, tanto en mohos y levaduras (UFC/g), E.coli (UFC/g) y salmonela (UFC/g) en los productos finales.
- Sensorialmente la adición de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y la adición de harina de soya (*Glycine max*) al relleno de pie en distintas proporciones, no producen diferencias estadísticas significativas en la preferencia de los productos evaluados; la adición de harina de chocho (*Lupinus mutabilis*), si produce diferencias estadísticas significativas en la preferencia de los productos finales, el tratamiento con mayor porcentaje es 315 (20% de harina de chocho).

RECOMENDACIONES

- Emplear la harina de quinua, soya, chocho en la elaboración de relleno de pie de maracuyá, ya que su empleo provoca un incremento en los contenidos de los nutrientes de los productos alimentarios, observando principalmente que, el contenido de proteínas se incrementa el porcentaje mientras mayor sea el porcentaje usado de harinas.
- Utilizar porcentajes más elevados de harinas de soya, quinua y chocho en diversas preparaciones gastronómicas y alimentarias, ya que se pudo comprobar que hasta el 30% de incremento de harinas de los tres tipos en el relleno de pie de maracuyá los resultados son adecuados mejorando las características generales de los productos finales.
- Comprobar el efecto de uso de las harinas de quinua, soya y chocho en la elaboración de otras preparaciones gastronómicas, para identificar si las características nutricionales, bromatológicas y sensoriales no se ven afectadas.
- Evaluar el efecto de mayor porcentaje de harinas de quinua, soya y chocho en preparaciones gastronómicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (12 de 04 de 2014). spentamexico.org. Recuperado el 10 de 01 de 2020, de: [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10\(1\)205-214.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10(1)205-214.pdf)
- Abugoch, L. (2009). *Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties*. Advances in Food and Nutrition Research. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19878856>
- Almendáriz , C., & Bolaños, E. (2012). *Desarrollo de una bebida fermentada y saborizada de soya*. tesis pregradon, Universidad San Fransisco de Quito, Colegio de Agricultura, Alimentos y Bebidas , Quito. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3858>
- Alvear, M. (2010). *Estudio de factibilidad para determinar la biodisponibilidad del hierro del complemento alimenticio “Mi Papilla”; por medio del uso de isótopos estables*. tesis pre grado. Quito: Universidad San Francisco de Quito Colegio de Agricultura Alimentos y Nutrición. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3701>
- Aristizábal, D. (2003). *Secreto de la Panaderia Casera*. Buenos Aires: Albatros SACI.
- Arzapalo D, Huamá K, Quispe M, Espinoza C. (26 de 02 de 2015). Extracción y caracterización del almidón de tres variedades de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) negra collana, pasankalla roja y blanca junín. *Revista de la Sociedad Química del Perú.*, 44. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2015000100006
- Ayala, G. (7 de 09 de 2014). Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana. *Raíces Andinas*, 106. Recuperado de http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/07_Aporte_cultivos_andinos_nutric_human.pdf
- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos. Cuarta 4 edición* . México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Libro-Badui2006_26571.pdf

- Baldeón, P. (2012). *Procesamiento del chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) para la obtención de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil de Ingeniería Química. Maestría en Procesamiento y Conservación de alimentos. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1928>
- Bedoya , O., Patiño , V., García , D., Caicedo , M., & Guerrero, Y. (2012). Obtención de un extracto proteico a partir de harina de chachafruto (*Erythrina edulis*) . *Univercidad y Salud(Scielo)* , 162. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v14n2/v14n2a06.pdf>
- Bermeo , J. (2016). “*Evaluación composicional, reológica y sensorial de la utilización de dos variedades de quinua sometidas a pretratamiento para la elaboración de alfajores*”. tesis pre grado, Universidad Tecnológica Equinoccial, facultad de ciencias de la ingeniería, carrera de ingeniería de alimentos, Quito. Recuperado de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/16656>
- Botanical- online. (22 de 04 de 2019). *Botanical-Online SL*. Recuperado de propiedades harina de quinua : <https://www.botanical-online.com/alimentos/harina-quinua>
- Bustillo, R. (2011). *Manual de fitness*. wanceulen editorial deportiva, S.L. Recuperado de <http://wanceuleneditorial.com/shop/manual-de-fitness/>
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales* (tercera edición ed.). Buenos Aires: Psicología, Módulo 404 Red. Recuperado de https://educacionparatodalavida.files.wordpress.com/2015/10/cazau_pablo_-_introduccion_a_la_investigacion.pdf
- Chiliquinga, V. (2015). *Utilización de frutos secos y especias para la elaboración de dos tipos de queso a base de leche de soya, Riobamba 2014*. tesis pre grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía, Riobamba. Recuperado de <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/10778>
- Criollo, F. (2013). *Utilización de la Soja y Quinua en la Elaboración de Preparaciones Gourmet 2010*. tesis pre grado. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Facultad de Salud

Publica, Escuela De Gastronomía, Riobamba. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2320>

Culinaria, D. (2020). *Laroussecocina.mx*. Recuperado el 05 de 01 de 2020, de <https://laroussecocina.mx/palabra/pie-o-pay/>

FAO. (01 de 01 de 2001). *ProQuest Blog*. Recuperado el 12 de 05 de 2019, de Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial.: <https://ebookcentral.proquest.com>

FAO. (4 de 08 de 2011). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 26 de 12 de 2019, de © FAO 2019: <http://www.fao.org/news/story/es/item/209222/icode/>

FAO. (2013). *Recetario Internacional de la Quinua: Tradición y vanguardia*. FAO:ISBN 978-92-5-308057-1 (edición impresa).

Farinango, A., & Quizhpi, J. (2015). *Preparación de un suplemento proteico elaborado a partir de lupinus mutabilis "chocho" y su valoración bromatológica*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21521/1/TESIS.pdf>

Fuentelsaz, C. (2004). cálculo del tamaño de la muestra. En *Matronas Profesión* (pág. 5). Barcelona: amazonaws.com/academia.edu.

Gallaedo de la Puente, C. (2014). *LA FANESCA, Un recorrido ancestral y contemporáneo por una tradición festiva del ECUADOR*. Quito: Rescate de los sabores tradicionales del Ecuador, UDLA, Quito Turismo.

García, L. (2006). *Ampliación de la sección de molienda y cernido de una fábrica de harina de trigo*. tesis pre grado, Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias, Ingeniería Química. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10498/6451>

Gastronomía, C. (3 de 06 de 2019). *gastronomia.laverdad.es*. Recuperado el 6 de 01 de 2020, de <https://gastronomia.laverdad.es/preguntas/libros-e-historia/quiero-conocer-historia-pay-sus-origenes-donde-surgio-todo-lo-referente-su-historia-gracias-9280.html>

Google maps. (16 de 01 de 2020). *Google.com*. Recuperado el 16 de 01 de 2020, de <https://www.google.com/maps/place/Escuela+Superior+Polit%C3%A9cnica+de+Chimborazo/@-1.6609229,-78.6931222,15z/data=!4m6!3m5!1s0x91d307c252930ed9:0x6ad1a526f47e5b0c!4b1!8m2!3d-1.656735!4d-78.6782735>

Guamán, R., Peralta, L., Triviño, C., Espinoza, A., Arias de López, M., Amores, F., . . . Andrade, C. (1996). *Manual del Cultivo de Soya*. Guayaquil, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Boliche, Programa Nacional de Soya, (Manual no. 32).recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2076>

Guamán, R., Andade, C., Peralta, L., Triviño, C., Espinoza, A., Arias de López, M., . . . Manzano, B. (2005). *Manual del cultivo de Soya*. Guayaquil. Ecuador: INIAP, Estación Experimental Boliche, Programa Nacional de Soya, (Manual no. 60).

Guillín, E., Ramos, M., & Silva, M. (2013). *Evaluación del valor nutricional y calidad sensorial de tortillas precocidas elaboradas con papa nativa (solanum tuberosum ssp. andigena) de tres variedades (chaucharoja, leona negra y yema de huevo) enriquecidas con pasta de quinua (Chenopodium quinoa Will.* tesisi de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería En Alimentos, Ambato. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6572/1/AL%20508.pdf>

Hematología, S. A. (2014). Hematología. En *Hematología: Volumen 18 - N°1* (pág. 76). Argentina: Latindex.

Hernández, J. (07 de 07 de 2015). La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*, 26, 307.

Hernández, M. (1999). *Tratado de nutrición*. Madrid : Díaz de santos,S.A.

IICA. (2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú*. Lima, Perú, Perú: IICA.

INEN. (25 de 12 de 2019). *NTE INEN 3042*. Recuperado el 3 de 01 de 2020, de QUINUA FLOUR. REQUIREMENTS: <https://docplayer.es/24262009-Nte-inen-3042-norma-tecnica-ecuadoriana-harina-de-quinua-requisitos-quito-ecuador-quinua-flour-requirements-4-paginas.html>

- Jaramillo, M. (2015). *Desarrollo de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para Garantizar la Inocuidad Alimentaria en una Industria Molinera de Trigo*. tesis de pos grado , Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Departamento de Investigación y Posgrados., Ambato. Recuperado de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1429>
- Jiménez , A. (2007). *Composición y Procesamiento de la Soya para Consumo Humano*. 37. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/e39a/06693a019b1a1c5511e4c4b3da6377a5ee63.pdf>
- Kirk, R. (2003). *Composición y Análisis de Alimentos de Pearson*. México: Grupo editorial patria.(2 ED). Recuperado de <https://latam.casadellibro.com/libro-composicion-y-analisis-de-alimentos-pearson-2-ed/9789682612640/180547>
- Kuan , J. (2008). *La crisis alimentaria : retos y oportunidades en los Andes* (<https://books.google.com.ec/books?id=GwJG5se66F4C&pg=PT60&dq=las+proteina+de+quinua&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiGh66PgfHiAhWHpFkKHfIBkQQ6AEILjAB#v=onepage&q=las%20proteina%20de%20quinua&f=false> ed.). Perú: International Potato Center.
- León , G., Apunte , G., & Cornejo , F. (27 de 08 de 2012). *Utilización de Harina de Chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) en la elaboración de Pan*. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24553/1/Utilizacion%20de%20harina%20de%20chocho%20en%20la%20elaboracion%20de%20pan.pdf>
- Luna Jiménez , A. (2010). *Soya integral para una vida saludable*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Mejía , L. (19 de 06 de 2019). *academia.edu*. Recuperado el 12 de 01 de 2020, de https://www.academia.edu/9256683/Analisis_Bromatologicos

- Meza, M. (2010). *Bomatología composición y propiedades de los alimentos*. México: Mc Graw Hill.
- Miranda, D. (7 de 08 de 2015). *Elaboración y control de calidad de un suplemento alimenticio en polvo a base de la harina de Chonta (Bactris gasipaes kunth) con harina de Soya (Glycine max) desengrasada*. tesis pre grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba. Recuperado de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4016>
- Montalván, Delgado, & José Miguel. (2017). *Obtención de aislado proteico de quinua (Chenopodium quinua Willd.) para su empleo en un producto cárnico de pasta fina*. Recuperado de Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Mujica, A., Izquierdo, J., & Marathee, J.-P. (2001). *Origen y descripción de la quinua*. En: *Quinua, Ancestral cultivo Andino, alimento del presente y futuro*. Santiago de Chile: Santiago (Chile) FAO/RLC.
- Pérez, J., & Gardey, A. (16 de 02 de 2018). *Definición.de*. Recuperado el 5 de 01 de 2020, de <https://definicion.de/harina/>
- Podadera, P. (2012). *laboraciones complementarias en panadería y bollería (UF0293)*. IC Editorial. Recueperado de ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/espochsp/detail.action?docID=3211921>.
- Proyecto de actualización de la RM N° 615-2003, S. (s.f.). *Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Recuperado el 13 de 01 de 2020, de www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf.
- Quelal, M. (2010). *Análisis de la cadena agroproductoras de la quinua (Chenopodium quinoa Willd), en las provincias de Chimborazo e Imbabura*. Quito: tesis pre grado. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de ingeniería química y agroindustrial. Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1673>
- Ramakrishna, B. (1988). VII Seminario cosecha mecánica del ajonjolí. Venezuela: Programa cooperativo de investigación agrícola la subregión Andina. Recueperado de

<https://books.google.com.ec/books?id=6nsi3d6U9vEC&pg=PR2&lpg=PR2&dq=VII+Seminario+COSECHA+MECANICA+DEL+AJONJOLI.+Venezuela:+Programa+cooperativo+de+investigacion+agricola+la+subregi%C3%B3n+Andina.&source=bl&ots=iRuS3Efefk&sig=ACfU3U3ByCEv0IHolQ19IIvH7F5x1QHRlw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjaxr-biKrnAhVyh->

- Ramirez, J. (2012). *Análisis Sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Cali - Colombia : ReCiTeIA. Recuperado de https://www.academia.edu/28353054/AN%C3%81LISIS_SENSORIAL_PRUEBAS_ORIENTADAS_AL_CONSUMIDOR
- Ramos , E. (2008). *Métodos y técnicas de la investigación*. GestioPolis. recuperado de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- Rivadeneira, J. (1999). *Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho, en tres localidades de la Sierra del Ecuador*. tesis pre grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito - Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/875>
- Rodrigues , C., Zhurbenko , R., Díaz , M., Durán, A., López , D., & Viera, R. (08 de 2006). *Scielo.sld.cu*. (Rev Cubana Med Trop v.58 n.2 Ciudad de la Habana) Recuperado el 14 de 01 de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602006000200003
- Rodriguez , E. (20 de 12 de 2016). *biotrendies.com*. Recuperado el 07 de 01 de 2020, de <https://biotrendies.com/realmente-existen-las-harinas-saludables.html>
- Romo, S., Rosero, A., Forero, C., & Ceron, E. (27 de 02 de 2006). *Nutritional potencial of quinoa flour (chenopodium quinoa w) piartal variety in Colombian Andes*. Recuperado de revista_biotecnologiaII: [file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-PotencialNutricionalDeHarinasDeQuinoaChenopodiumQu-6117889\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-PotencialNutricionalDeHarinasDeQuinoaChenopodiumQu-6117889(3).pdf)
- Saigua, C. (2017). *Utilización de la soya (glycine max), para elaboración de carne de tipo artesanal sin aditivos químicos y determinar su vida de anaquel 2015*. tesis pre grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Industrias Pecuarias. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11495>

- Sánchez, T. (2003). Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. España: MUNDI-PRESA. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=146117>
- Santillan, I. (12 de 05 de 2019). *Academia.edu*. Recuperado el 06 de 01 de 2020, de Fundamentos de la pastelería escuela de cocina: https://www.academia.edu/33953227/FUNDAMENTOS_DE_LA_PASTELER%C3%8DA_ESCUEL_A_DE_COCINA
- Saqui, G. (2014). “*Aplicación de las variedades de chocho de mayor consumo en la sierra centro del Ecuador, en preparaciones innovadoras para la gastronomía Ecuatoriana*.” tesis pre grado, Universidad Tecnológica Israe. Administración Hotelera y Turística, carrera: gastronomía., Quito - Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1073>
- Suárez, D. (2003). Guía de procesos para la elaboración de harinas, almidones, hojuelas deshidratadas y compotas (en línea). Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello. Recuperado el 12 de Noviembre de 2019, de <https://books.google.com.ec/books?id=8HGwgpTRiP4C&pg=PA18&dq=obtencion+de+la+harina+de+trigo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi-28vh6-XlAhWRxVkkHexXBD8Q6AEIKDAA#v=onepage&q=obtencion%20de%20la%20harina%20de%20trigo&f=false>
- Tandalla, R. (2010). La proteína. en r. tandalla, *evaluación de diferentes niveles de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros* (pág. 32). tesis pre grado Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1185/1/17T0980.pdf>
- Tapia, M. (2015). *El tarwi, lupino andino. Tarwi, Tauri o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Perú: Fondo Ítalo Peruano. recuperado de <http://fadvamerica.org/wp-content/uploads/2017/04/TARWI-espanol.pdf>
- Tercero, E. (2013). *Utilización del chocho en la elaboración de pasteles, postres y diseño de un recetario de la preparación y su aceptabilidad*. tesis pre grado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo., Riobamba. Recuperado de : <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9630>

- Torres, G. (2013). *"Influencia de la harina y pasta de alcachofa en el comportamiento reológico de harinas para uso en panificación"*. Tesis de pre grado, Universidad Nacional del Centro del Perú, facultad de ingeniería en Industrias Alimentarias, Perú. Recuperado de <http://181.65.200.104/handle/UNCP/4673/browse?value=Alcachofa&type=subject>
- Universal, E. (07 de 07 de 2017). *El Universal*. Obtenido de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/ciencia-y-salud/salud/2017/07/7/cual-es-el-rol-del-azucar-en-la-cocina>
- Valencia, R. (2006). *Soya (Glycine max (L) Merrill): Alternativa para los sistemas de producción de la Orinoquia Colombiana*. Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Villavicencio, Meta: Corpoica. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/18018/37669>
- Villacrés, E., Rubio, A., Egas, L., & Segovia, G. (2006). *Usos alternativos del chocho. Chocho (lupinus mutibilis Sweet) Alimento Andino Redescubierto*. Quito- Ecuador : Departamento Nutricional y Calidad de los Alimentos, INIAP. Facultad de ciencia e ingeniería en Alimentos, UTA. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/298>
- Villacrés, E., Peralta, E., & Álvarez, M. (2003). *Recetario Chocho en su Punto*. Quito, Ecuador : INIAP.E.E.Santa Catalina. Recuperado de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2702/1/iniapscpm118.pdf>
- Villacrés, E., Peralta, E., Egas, L., & Mazón, N. (2011). *Potencial agroindustrial de la quinua*. (Vol. Boletín técnico N°146.). Quito, Ecuador : Departamento de Nutrición y Calidad de los Alimentos. Estación experimental Santa Catalina, INIAP. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/239>
- Villamagua, L. (2013). *Elaboración de una mezcla alimenticia a base de Chocho y Maíz, que contribuya a mejorar el Estado Nutricional de los niños y niñas menores de 5 años de los Barrios San Vicente, La Loma, Sagrado Corazón, Cochaloma, San Pedro, de la comunidad de Cangahua*. tesis de pre grado., Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería, Carrera de Nutrición Humana., Quito. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7517/8.29.001740.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

ZEA, C. (2011). "*Determinación biológica de lalidad proteica en harina de quinuaextruida de la variedad negra collana*". tesis pre grado, Univercidad Nacional del Altiplano-Puno, Ciencias Agrarias, Profecional de Ingeniería Agroindustrial, PUNO- PERU.Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3367>

ANEXOS