



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y
BIOTECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



Tema: Análisis técnico de tubérculos andinos (papa china, camote, zanahoria blanca) para procesar productos funcionales con el fin de fomentar su consumo, en la provincia de Tungurahua.

Trabajo de titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología

Autor: Morales Morales María Gabriela

Tutor: Dra. Liliana Alexandra Cerda Mejía

Ambato – Ecuador

Septiembre 2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

PhD. Liliana Alexandra Cerda Mejía

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Proyecto de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 11 de junio del 2021

PhD. Liliana Alexandra Cerda Mejía

C.I. 1804148086

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, María Gabriela Morales Morales, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Alimentos, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



María Gabriela Morales Morales

C.I. 1850557529

AUTORA

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

Presidente del Tribunal

Dr. Rubén Darío Vilcacundo Chamorro

C.I.: 1802738102

Mg. Liliana Patricia Acurio Arcos

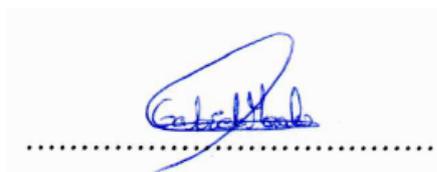
C.I.: 1804067088

Ambato, 14 de julio del 2021

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo de Titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



María Gabriela Morales Morales

C.I. 1850557529

AUTORA

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico principalmente a Dios por darme una oportunidad de vivir y cumplir mi sueño.

A mis padres Saúl y Fanny, quienes siempre estuvieron a mi lado brindándome su amor y apoyo, para continuar incluso en los momentos más complicados.

A mi hermanita Allison, que sin importar las discusiones me acompañó hasta el final de este largo camino.

A mis ahijados Gabriel y Matheo

A toda mi familia, por siempre animarme a continuar a pesar de las dificultades de la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por la oportunidad de vivir.

A mis padres, por siempre amarme y apoyarme en todo lo que me he propuesto en la vida.

A mi hermana, por siempre estar a mi lado cuando más la necesitaba.

A mis hermanos Luz y David, por sus consejos y ánimos para nunca rendirme.

A don Ramiro Sánchez, por ser mi segundo padre y siempre animarme a cumplir todos mis sueños.

A mis abuelitos, tíos, primos, por ser parte de mi vida y por brindarme su apoyo incondicional

A mis amigos, por enseñarme el verdadero significado de la amistad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
Capítulo I.....	14
Marco teórico.....	14
1.1. Justificación.....	14
1.2. Objetivos.....	15
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos Específico.....	15
1.3. Fundamentación teórico – científica.....	15
1.3.1. Antecedentes relacionados con la investigación.....	15
1.3.2. Productos procesados.....	16
1.3.3. Análisis técnico.....	17
1.3.4. Tubérculos andinos.....	19
Capítulo II.....	24
Metodología.....	24

2.1. Modalidad, tipología y alcance	24
2.2. Población y Muestra.....	24
2.3. Métodos, técnicas e instrumentos	25
Capítulo III.....	27
Resultados y discusión.....	27
3.1. Resultados, análisis y discusión.	27
3.1.1. Determinación del tamaño de la muestra	27
3.1.2. Gráficos y análisis de los resultados de la encuesta	27
3.1.2. Fichas técnicas de tubérculos andinos	33
Capítulo IV	46
Conclusiones y Recomendaciones.....	46
4.1. Conclusiones	46
4.2. Recomendaciones.....	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Alimentos procesados	17
Figura 2. Papa china	21
Figura 3. Camote	23
Figura 4. Zanahoria blanca	24
Figura 5. Rango de edad	28
Figura 6. Género de personas encuestadas	29
Figura 7. Residencia de la empresa	29
Figura 8. Conocimiento de los tubérculos	30
Figura 9. Frecuencia de consumo de papa china.	30
Figura 10. Frecuencia de consumo de camote	31
Figura 11. Frecuencia de consumo de zanahoria blanca	31
Figura 12. Aporte nutricional	32
Figura 13. Razones de consumo de tubérculos andinos	32
Figura 14. Le gustaría probar snacks	33
Figura 15. Snacks de tubérculos andinos	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta	56
Anexo 2. Distribución del tamaño de la muestra en la provincia de Tungurahua	59

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de detallar, mediante un análisis técnico, las propiedades organolépticas, fisicoquímicas y nutricionales que los tubérculos andinos, papa china, camote y zanahoria blanca poseen, así como también determinar el consumo de estos tubérculos, por parte de la población de la provincia de Tungurahua. En el proceso de investigación se manejó la metodología descriptiva, con la cual se detallaron características de la investigación, generando análisis y obteniendo conclusiones; método científico, siendo este el método base para el desarrollo de la investigación presente, puesto que permitió obtener diferentes conocimientos para desarrollar el análisis correspondiente en el presente trabajo de investigación. Es así que, luego de haber desarrollado todo el proceso investigativo, como resultados se encontró que los tubérculos andinos poseen altas propiedades nutricionales y curativas, sin embargo, el consumo por parte de la población objeto de estudio es bajo, puesto que a la mayor parte no les apetece su sabor en su presentación natural, es por ello que es recomendable, convertir a estos tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca) en alimentos procesados como chips, galletas o harinas, con el fin de incrementar su consumo y contribuir a mejorar el estilo de vida de las personas.

Palabras claves sugeridas: tubérculos, productos procesados, alimentos procesados, nutrición.

ABSTRACT

The present research work was carried out with the purpose of detailing, through a technical analysis, the organoleptic, physicochemical and nutritional properties that the Andean tubers, papa china, camote and zanahoria blanca have, as well as to determine the consumption of these tubers by the population of the province of Tungurahua. In the research process, the descriptive methodology was used, with which the characteristics of the research were detailed, generating analysis and obtaining conclusions; scientific method, being this the base method for the development of the present research, since it allowed to obtain different knowledge to develop the corresponding analysis in the present research work. Thus, after having developed the entire research process, as results it was found that the Andean tubers have high nutritional and healing properties, however, consumption by the population under study is low, since most of them do not like its flavor in its natural presentation, which is why it is advisable to convert these Andean tubers (papa china, camote and zanahoria blanca) in processed foods such as chips, cookies or flour, in order to increase their consumption and contribute to improve the lifestyle of people.

Suggested key words: tubers, processed products, processed foods, nutrition.

Capítulo I

Marco teórico

1.1 Justificación

Los tubérculos andinos: papa china (*colocasia esculenta*), camote (*ipomoea batatas*) y zanahoria blanca (*arracacia xanthorrhiza*), en su estado natural, no son apetecidos ni consumidos por gran parte de la población de los principales centros urbanos (Espinosa y Crissman , 1997), tanto por sus características organolépticas (color, sabor, olor, textura) como por el desconocimiento de su riqueza en carbohidratos, minerales, vitaminas y proteínas (Clavijo, Barrón y Combaniza, 2014), pilares básicos para una dieta equilibrada. Por lo que resulta, indispensable ofrecer diferentes y nuevas presentaciones, con el fin de cautivar la atención de las personas y por ende el consumo.

En el mercado, existen varias presentaciones elaboradas a partir de tubérculos como: papa china, camote y zanahoria blanca (Fairlie, Morales y Holle, 1999). Sin embargo, estos no logran atraer, suficientemente, el interés de los consumidores. Por ende, buscar nuevas alternativas para su consumo, es importante, ya que no solo, se beneficiaría a la población con el alto contenido de nutrientes y bajos costos de adquisición, sino también con el desarrollo económico de los productores de estos tubérculos andinos.

Es relevante mencionar que según Díaz (2004) e INIAP (2004) la importancia de los tubérculos andinos mencionados, recae en su alto valor nutricional, lo que los convierte en productos necesarios para incluirlos dentro de dietas saludables. Así mismo, cabe destacar que los autores, mencionan sobre la capacidad funcional de estos tubérculos, refiriéndose a esto como la facilidad de transformación en productos procesados con un valor agregado.

Problema: por lo anterior referido, ¿cómo atraer el interés de la población hacia el consumo de tubérculos andinos (papa china, camote, zanahoria blanca)?

Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Desarrollar un análisis técnico sobre las propiedades nutricionales de los tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca) y su consumo por parte de la población de la provincia de Tungurahua, y el Ecuador en general, con fin de establecer alternativas de productos funcionales que fomenten el consumo de los mismos.

1.1.2. Objetivos Específico

- Diagnosticar la situación actual en cuanto al consumo de los tubérculos objeto de estudio.
- Estudiar la situación productiva de los tubérculos andinos en la provincia de Tungurahua.
- Proponer un producto, resultado de la combinación de papa china, camote y zanahoria blanca, atractivo para su consumo.

1.2.Fundamentación teórico – científica

Para sustentar la investigación planteada, es importante basarse en la fundamentación teórica del problema, que tiene por objetivo relacionar el problema con toda la suma de conocimientos anteriores y precisar los supuestos teóricos del mismo, es decir señalar que es una expresión del desconocimiento en la ciencia (Díaz, 2009). Por lo tanto, las investigaciones realizadas por diferentes autores a lo largo del tiempo, tanto en el campo científico como en el de experimentación (práctico), serán consideradas para fundamentar el presente trabajo de investigación, sobre el desarrollo de productos procesado a base de tubérculos andinos de la región Sierra del Ecuador.

1.2.1. Antecedentes relacionados con la investigación

Para iniciar con la investigación presente, se realizó una búsqueda preliminar de investigaciones, en la cuales el objeto de estudio está relacionado de manera directa con el tema del presente trabajo investigativo, donde, de dicha búsqueda, se llegó a las conclusiones a continuación mencionadas:

Los autores INIAP (2004) Toapanta (2012) Loor (2015) Yáñez (2015) Ocaña (2019) Zhunio (2019) y Songor (2019) concuerdan que el consumo de los tubérculos andinos se encuentran en decadencia, puesto que se los ha calificado como productos con baja

importancia comercial, con propósitos únicamente medicinales, sin embargo, las propiedades nutritivas que los tubérculos andinos poseen son altamente importantes para la salud de los seres humanos, adicionalmente, los autores coinciden, que Los Andes es la región ideal para el cultivo de estos tubérculos y raíces andinas, entre los que se destacan, la papa china, el camote y la zanahoria blanca, tomándolos como referencia para el desarrollo de la investigación presente.

Así mismo es relevante mencionar que a lo largo del tiempo, por muchos años, estas raíces y tubérculos andinos han sido considerados un fuerte sustento para la alimentación de las comunidades indígenas de la región Sierra del Ecuador.

1.2.2. Productos procesados

Por definición, los productos procesados, son aquellos que sufren transformaciones a través de procesos, tienen como origen una materia prima de cualquier índole (vegetal, animal, mineral), de la cual se derivan varias extensiones con cambios de forma (Zamora, 2007). Por su parte, la OPS (2019), menciona que productos procesados, son aquellas materias primas alteradas, debido al aditamento de elementos como azúcar, sal, aceites, aditivos y perseverantes, los cuales ocasionan cambios al estado natural de los alimentos, ya sea para extender su vida útil como para mejorar sus características organolépticas, lo cual ocasiona un desbalance nutricional.

Alimentos procesados

Se denominan alimentos procesados, a todos aquellos que han sido modificados de su estado natural, es decir, varían sus componentes o se concentran; cuando se habla de modificar, se encuentra implícita la alteración de las características organolépticas de los productos, de modo que beneficien o perjudiquen el proceso de digestión en el organismo de las personas; tales modificaciones son generadas por tratamientos térmicos, curados, maduración, marinado, secado, ahumado, extracción, extrusión o una combinación de estas (Lau, 2018).

La INEN (2011) afirma que alimento procesado. “Es toda materia alimenticia, natural o artificial, que ha sido sometida a operaciones tecnológicas necesarias, que la transforma, modifica y conserva para el consumo humano, puesto a la venta en envases rotulados bajo marca de fábrica determinada. El término alimento procesado se aplica por extensión a bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, condimentos, especias que se elaboran o envasan bajo nombre genérico o específico y a los aditivos alimentarios” (p.341).



Figura 1. Alimentos procesados
Fuente: Periódico Ecoticias (2019)

1.2.3. Análisis técnico

Para investigar funciones adecuadas de cada elemento o actividad, y las formas que faciliten la definición de dichas funciones, es necesario valerse del análisis técnico, el cual se apoya en los diversos conocimientos (científico, gráfico, tecnológico) para estudiar los procesos de los productos (Baigorri, Martín y Romero, 1994).

Para Fernández (2002) y López (2002) el término análisis se refiere a una exploración minuciosa de una situación, objeto o producto, con lo que se determina sus particularidades y bondades, tomando en consideración cada fragmento que lo conforma, y así obtener las conclusiones respectivas. Por su parte Morales (2013) hace referencia cinco elementos que ayudan a analizar de manera más fácil un evento, a saber: identificar las ideas principales, relacionar ideas, determinar aspectos en desacuerdo, señalar relaciones entre factores, establecer palabras clave, considerar los aspectos principales del tema investigado y procesar datos, figuras y esquemas acerca del tema, todo esto permite obtener un análisis de calidad para una investigación.

Existen algunos tipos de análisis, sin embargo, para la investigación presente, se pone en práctica el análisis técnico, el cual se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un suceso, así mismo, es un proceso mediante el cual se examinan datos y elementos pasados de un evento con el fin de determinar datos futuros, todo esto mediante la comparación de los datos y elementos actuales con los obtenidos en el pasado (Achelis, 2004).

Fichas técnicas

Los profundos cambios en los métodos y tecnologías de trabajo han generado cambios en el proceso de producción de las comidas. La ficha técnica de elaboración fue objeto de análisis, con la perspectiva de discutirla como un instrumento de calidad en la elaboración

de comidas. Para la investigación bibliográfica se utilizaron bases de datos, libros y formularios electrónicos de artículos. La ficha técnica de fabricación ha sido analizada como un instrumento de calidad del proceso de elaboración de comidas, y los estudios bibliográficos, como base de datos, libros y artículos fueron los instrumentos teóricos (de Cássia, Assunção, Barbosa, Oliveira, & Coelho, 2005).

Sancho, Bota y de Castro (1999) Bejarano (2016) concuerdan que una ficha puede contener los siguientes datos: nombre del producto, código interno de la empresa fabricante, descripción física, ingredientes, características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas, información nutricional, datos de conservación y almacenamiento, tipo de empaque, rotulado, vida útil y medio de transporte. Este tipo de documentación debe encontrarse aprobado y firmado por el representante legal y el profesional competente que avale la información plasmada en la ficha.

Productos agrícolas

Gerona (2005) y Muns (2005) concuerdan que, productos agrícolas son todos aquellos provenientes de la tierra (bióticos) y que tienen la finalidad de satisfacer necesidades humanas, son productos base o primarios para permitir su posterior transformación; estos, son parte de la cadena productiva y pueden ser perecibles en menor o mayor escala.

Por su parte, en concordancia con los autores antes mencionados FAO (2001) Sánchez y Vanegas (2008) Málaga y Williams (2010) y Castañeda (2017) hacen referencia que los productos de origen agrícola son aquellos productos en estado natural o procesados, que son comercializados con la finalidad de satisfacer el consumo humano, a excepción del agua, aditivos y la sal. Así mismo Bohórquez (2003) menciona que existen productos agrícolas semiperecederos, que son aquellos productos que, con una adecuada manipulación pueden mantenerse por cierto tiempo sin mostrar marcas de deterioro, como las raíces (zanahorias), tubérculos (papas), productos cítricos, mangos y productos cárnicos; y también, productos agrícolas poco o no perecederos, que son los que aun llegando a su maduración plena, reducen principalmente su contenido de agua, como las leguminosas, granos y cereales.

La papa china, el camote y la zanahoria blanca, son productos susceptibles de análisis técnico, puesto que se condicionan a normas tanto nacionales como internacionales a seguir para su adecuación, producción y comercialización, ya que estos son un bien o servicio, resultante de una actividad económica (IICA, 2005). De igual manera es

relevante mencionar que en el Ecuador, el sector agropecuario constituye uno de los ejes principales, sobre el cual se sustenta la economía y la subsistencia de la población (Ramírez, 2009).

1.2.4. Tubérculos andinos

Según INIAP (2004), existe un variado número de cultivos alimenticios en la Región Andina, cuya domesticación se dio hace muchos años a cargo de comunidades precolombinas, antes del crecimiento de los Incas. Ciertos cultivos andinos han ganado fama mundial y regional, como es el caso de la papa. Villacrés, Brito y Espín (2016) mencionan que los productos andinos siguen siendo consumidos por comunidades rurales, debido a que, forman parte de su cultura alimentaria y contribuyen con su desarrollo socioeconómico.

Los cultivos de tubérculos andinos tienen una increíble tolerancia a plagas y enfermedades, así como también se adaptan fácilmente a medio ambientes cambiantes, es por eso que, con el pasar del tiempo, estos cultivos han sido seleccionados para determinar una escala de adecuaciones en varias condiciones agrícolas, por medio de la implementación de prácticas agronómicas (Rueda, 1999) (Clavijo, 2014).

La papa china, el camote y la zanahoria blanca se encuentran entre los tubérculos andinos más conocidos en el territorio ecuatoriano, los mismos que son el objeto de estudio para la presente investigación.

Papa china

La Colocasia Esculenta L. conocida comúnmente como papa china, malanga, taro, ocumo chino, dependiendo al lugar donde se encuentre, pertenece a la familia de las Aráceas y, se encuentra dentro de los primeros cultivos manipulados por el ser humano. La papa china tiene apariencia ovoide – redonda, con carnosidad almidonosa blanca, cascara peluda de color marrón oscura; en los últimos tiempos ha ganado importancia, por su elevado valor nutritivo de sus cormos y son utilizados tanto en la alimentación como en la cura medicinal. En cuanto a su origen se cree que pudo llegar de algún país asiático a través de los egipcios o sirios, expandiéndose de esta manera hacia todo el mundo, afincándose especialmente en la región andina y por ende en Ecuador (Robledo, 2004). Así mismo, los autores Ararat, Sinisterra y Hernández (2014) concuerdan en que el origen de la papa china data del sureste de Asia, entre Indonesia y la India, sin embargo, manifiestan, que actualmente, este tubérculo es cultivado principalmente en zonas

tropicales y subtropicales del mundo, incluyendo Asia, el Caribe, las Islas Pacíficas y Polinesias, el Oeste de África e India, el Sur de América y recientemente en México. Es importante mencionar que, en el continente sudamericano, nuestro país, Ecuador, es uno de los principales cultivadores de papa china, con un área tecnificada de 119 hectáreas; en los últimos tiempos, la Amazonía ecuatoriana presentó un incremento al año del 10% en el área de cultivo del tubérculo en mención, resultado del interés del mercado internacional, americano y asiático principalmente. Sin embargo, en Rio Negro, parroquia del cantón Baños de Agua Santa, los cultivos de limón, naranjilla y mandarina son los preferidos por los habitantes, lo cual ocasiona un mínimo cultivo de papa china.

Según Estrada et al., (2009) y Lasso (2020), la papa china es una planta herbácea que alcanza una altura entre 1 y 2 metros y carece de tallo aéreo, posee una raíz pivotante, gruesa, envuelta de raíces comestibles, tubérculos o bulbos subterráneos, que toman el nombre de cormo, el cual es apto para el consumo del ser humano; este producto ha obtenido gran categoría, especialmente en los países en desarrollo, en donde es considerada una materia prima viable gracias a su valioso contenido de flavonoides y esencialmente de almidón (Torres , Durán , & Montero , 2013) .

Por su parte, Aragadvay, Núñez, Velasteguí, Villacís y Guerrero (2016) mencionan que los tubérculos de papa china, están compuestos por: humedad (69,1%), almidón altamente digerible (24.5%), fibra dietética (1.46%), proteína (1,12%), azúcares simples (1.01%), cenizas (0.87%), minerales (calcio 24.7 mg /100 g, Magnesio 79.6 mg /100 g, sodio 11.1 mg /100 g, potasio 40.8 mg /100 g, zinc 2.13 mg /100 g y hierro 2.33 mg /100 g), grasa (0.1), energía 480 Kjoule/100 g, en base fresca y vitaminas C, B6 niacina, tiamina y riboflavina. Adicionalmente, en su composición, se pueden encontrar polifenoles, flavonoides, taninos y ácido fílico (Prajapati, Kalariya, Umbarkar, Parmar, & Sheth, 2011).

Por todo el contenido proteico que la papa china (*Colocasia Esculenta L.*) posee, esta puede ser utilizada como alternativa de materias primas comunes como el maíz, ñame, papa o yuca dentro de la industria de los alimentos,

En el mismo sentido, la papa china posee propiedades funcionales como: capacidad de absorción de agua (CAA) en un 9.24%, capacidad de solubilidad en agua (CSA) con un valor de 1,78g H₂O/g muestra, capacidad de absorción de aceite (CAC) con un 0.99 g aceite/g muestra y capacidad emulsificante (CE) en un 37.92% (Rodríguez et al., 2011).

Todo lo anteriormente mencionado es de suma relevancia puesto que las propiedades funcionales de este tubérculo, facilitan la elaboración de nuevas fórmulas y su empleo en la fabricación de nuevos productos para la alimentación como, productos cárnicos, pastas, cremas, botanas, salsas, papillas, entre otros.



Figura 2. Papa china
Fuente: Lasso (2020)

Camote

Achata, Fano, Goyas, Chiang y Andrade (1990) y Zhunio (2019) concuerdan que, el camote, en su carnosidad, presenta un color entre blanco, amarillo, anaranjado y morado intenso, tiene una forma ovalada con cascara de color morado – rojizo, su sabor dulce y con una textura suave y gomosa, tiene como otros tubérculos andinos, alto contenido nutritivo. Se origina en el centro – sur de América, hace aproximadamente 800 años en lo que hoy se conoce como Perú, pues, se encontraron en algunas tumbas, representaciones cerámicas de este y otros cultivos precolombinos. Gracias a las condiciones climáticas y a la diversidad de suelos del Ecuador, el camote tuvo una fácil adaptación en provincias como Morona Santiago, Pastaza, Tungurahua, Pichincha, entre otras.

Por su parte Guízar, Montañéz y García (2008) Cusumano y Zamudio (2013) mencionan que las plantas de camote son generalmente de carácter rastrero, es decir, sus tallos se prolongan de manera horizontal sobre la tierra, formando un ramaje prácticamente bajo; así mismo, el autor en mención, dice que se pueden visualizar cuatro tipos de planta de camote (extendida, muy extendida, erecta y semierecta).

Los autores Folquer (1978) Scott, Herrera, Espinola y Daza (1992) Cusumano y Zamudio (2013) concuerdan que el camote tiene el mayor contenido de ácido ascórbico, necesario para cicatrizar heridas, mantener los tejidos sanos y combatir infecciones, en comparación con otras raíces y tubérculos, de igual manera, el contenido nutricional del tubérculo en mención se sintetiza de la siguiente manera: carbohidratos (248 – 344gr), proteínas (11,3 – 18,0gr), grasas (3,7 – 6,0gr), agua (640 – 710gr), calcio (280 – 350mg), fósforo (420 – 488mg), hierro (7,0 – 13,8mg), vitamina A (8 u. internacionales), tiamina (0,9 – 1,0mg),

riboflavina (0,6 – 0,7mg), niacina (6,0 – 12,9mg) y ácido ascórbico (220 – 400mg), la importancia de incluir al camote dentro de la dieta diaria de las personas, recae en su valor energético, debido al contenido de almidón; por lo tanto el incluir el camote en la alimentación resulta de gran beneficio, pues, este tubérculo es un gran portador de cargas energéticas, vitamínicas, de minerales y fibra, así como también posee propiedades altamente funciones, para prevenir enfermedades, como el cáncer.



Figura 3. Camote
Fuente: Lasso (2020)

Zanahoria blanca

Desde el punto de vista histórico, la zanahoria blanca es considerada, un cultivo bastante antiguo, puesto que su domesticación data antes que la de la papa, este producto, integra el grupo de los denominados tubérculos andinos. Esta planta es cultivada, en zonas como, las Antillas, África, Brasil y la Región Andina de donde es parte Ecuador (INIAP, 2004). En cuanto a sus características físicas, la zanahoria blanca presenta, cáscara de color amarilla blanquecina o pardo claro ligeramente cubierta de diminutas raíces, su carnosidad puede ser de color blanco al amarillo de consistencia levemente acuosa y crujiente, en cuanto a su forma se pueden encontrar alargadas, cónicas y ovaladas (Cobo, Quiroz y Santacruz, 2013).

En cuanto a su origen los autores Mazon (1993) Benalcázar y López (2001) concuerdan en que la Arracacia zanthorrhiza, o más conocida como zanahoria blanca, es una planta que se cultiva, en el continente Americano, desde la antigüedad, específicamente desde la época preincaica, ya que se han encontrado restos de este tubérculo en algunas tumbas incas, así mismo, el cultivo de zanahoria blanca precedió al del maíz y la papa, entre los indígenas Chibchas de la meseta de Bogotá. De igual manera, los artículos antes citados, mencionan que la zanahoria blanca, se origina en Los Andes, lugar en el cual se han

descubierto la mayor parte de las especies de este tubérculo, pero, con mayor variación genética en la parte sur del Ecuador, especialmente en las provincias Loja, Cañar y Azuay, seguidas por las provincias del norte del país como Imbabura, Carchi y Pichincha, y con menor presencia en Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y Bolívar. Por su parte, el IPGRI (1998) manifiesta que no se encuentra claridad en cuanto al origen de la zanahoria blanca, lo cual hace pensar que su procedencia viene de una mutación de la zanahoria amarilla.

Por otro lado Pereira (1995), menciona que todos los alimentos son los transportadores de nutrientes como proteínas, grasas, vitaminas, minerales fibra y carbohidratos, los cuales son indispensables para un adecuado funcionamiento del organismo. La parte blanda de la zanahoria tiene una composición nutricional promedio de: humedad (74,1%), materia seca (25,9%), carbohidratos (86.30%), almidón (72.18%), azúcares totales (3,72%); también, se pueden encontrar vitamina A, calcio, ácido ascórbico, fósforo minerales y hierro.



Figura 4. Zanahoria blanca
Fuente: INIAP (2004)

Capítulo II

Metodología

2.1. Modalidad, tipología y alcance

La modalidad empleada en la investigación presente es de carácter mixta (cuali – cuantitativa), en donde, lo cuantitativo se sustentó en asignar valoración numérica a los datos recopilados en una investigación, en donde el procesamiento de los mismos, fue realizado con apoyo de técnicas actualizadas de cálculo, como sistematización, por su parte, lo cualitativo se centró en recoger datos de los implicados en el problema de investigación, dados en el medio que acontecen los sucesos, para proceder a su interpretación, por lo tanto el énfasis para la presente investigación, es hacia lo cualitativo ya que, por medio de esto, se pudieron recolectar datos, con los que se determinaron resultados, y se desarrollaron los estudios necesarios, para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la investigación.

En cuanto al tipo de investigación empleado para este estudio, se estableció la investigación – acción, la que contribuyó a solucionar la problemática determinada, con el fin de tomar decisiones correctas que aporten favorablemente al diseño de la propuesta, de modo que este tipo de investigación, fue implementado en el presente estudio, con la cual, se encontró la solución, a las deficiencias encontradas por la falta de consumo de los tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca) en su estado natural, por parte de la población en la provincia de Tungurahua.

En lo que se refiere al alcance, es descriptivo, ya que, mediante este, se pudieron detallar las cualidades y particularidades de un suceso, para posteriormente realizar el análisis y establecimiento de las conclusiones respectivas.

2.2. Población y Muestra

Para la investigación, se tomó como referencia a la población de la provincia de Tungurahua, conformada por 504.583 habitantes según el último censo realizado por el INEC (2010), de la cual se obtuvo la muestra mediante un muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas (Levin y Rubín, 2004).

La fórmula de muestreo implementada es:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

En donde:

n = muestra

N = población total

Z = coeficiente de seguridad

p= proporción esperada, es valor fijo

q = 1 – p

d = precisión

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{504583 * (1,645)^2 * 0,05 * 0,95}{(0,1)^2 * (504583 - 1) + (1,645)^2 * 0,05 * 0,95}$$
$$n = 348$$

Luego de haber obtenido el cálculo de muestreo, el resultado fue de 348 individuos, a los cuales se les aplicó el instrumento de recolección de información “encuestas”, con el fin de recaudar los datos necesarios para desarrollar la investigación.

2.3. Métodos, técnicas e instrumentos

Para el presente estudio se utilizaron métodos como, el método científico, que es un proceso con el que se obtiene conocimiento, la finalidad de este es, relacionar acontecimientos para fundamentar un hecho, por lo tanto, el método antes mencionado fue de beneficio para unificar los estudios que se desarrollaron, y de esta manera conocer la viabilidad de lo propuesto. Por otro lado, se implementó el método inductivo – deductivo que se refiere a ir de lo más específico a lo general, para especificar conclusiones de la investigación; por último, el método de análisis documental, con el cual se extrajeron fragmentos de documentos para compararlos y analizarlos, dando facilidad a la comprensión de los mismos.

La técnica a empleada fue una encuesta estructurada, de aplicación a la muestra obtenida del proceso de muestro establecido anteriormente, con el objeto de recaudar datos que

determinen un diagnóstico fidedigno, en cuanto a la situación actual, sobre el consumo de tubérculos andinos naturales y procesados, en la población de la provincia de Tungurahua – Ecuador. El instrumento de recolección, para la encuesta fueron los cuestionarios diseñados para tal fin, los cuales fueron aplicados por medio de formularios de Google (Google Forms), a la población en general de la provincia objeto de estudio.

Capítulo III

Resultados y discusión

3.1. Resultados, análisis y discusión.

3.1.1. Determinación del tamaño de la muestra

Como ya se mencionó anteriormente, la muestra determinada mediante cálculo fue de 348 personas, en donde las encuestas fueron aplicadas en los 9 cantones de la provincia de Tungurahua, es importante mencionar que la mayor parte de encuestas fueron aplicadas en los principales cantones de la provincia puesto que son los más grandes y poseen mayor cantidad de habitantes; para los cantones con menor población se aplicaron un número pequeño de encuestas.

3.1.2. Gráficos y análisis de los resultados de la encuesta

La aplicación de las encuestas fue mediante el software Google Forms a los 9 cantones de la provincia de Tungurahua, así mismo, el procesamiento y tabulación de datos obtenidos de las encuestas aplicadas a 348 personas en la provincia en mención, se lo realizó, con el fin de plasmar e interpretar los resultados que sustentan el presente proyecto de investigación.

1. Edad

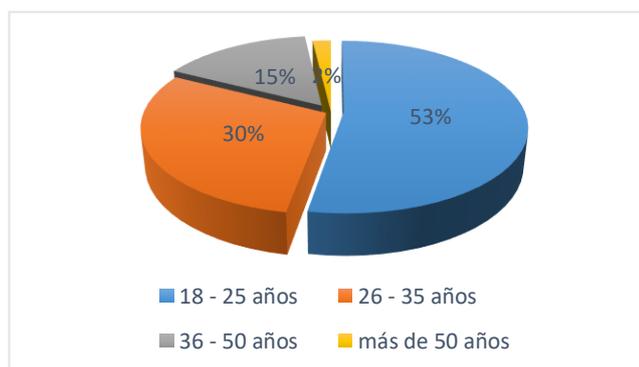


Figura 5. Rango de edad
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El 52,8% de la población encuestada se encuentra en un rango de edad entre los 18 y 25 años, perteneciente a la población joven, seguidos por un 29,7% en el rango de 26 a 35 años que se encuentran en el grupo de la población joven adulta, el 15,6% de adultos que se encuentran en un rango de edad entre 36 a 50 años y únicamente el 1,9% restante corresponde a adultos mayores de 50 años.

2. ¿Cuál es su género?

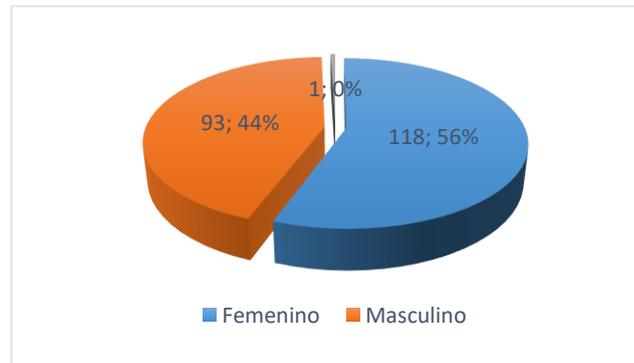


Figura 6. Género de personas encuestadas
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

De la totalidad de personas encuestadas, el 18.56% corresponde al género femenino, mientras que el 93.44% corresponde al género masculino. El restante 1% pertenece a otro género, opción que fue considerada por personas con preferencias distintas, pertenecientes o no al grupo “LGTBI”.

3. ¿En qué cantón de la Provincia de Tungurahua vive?

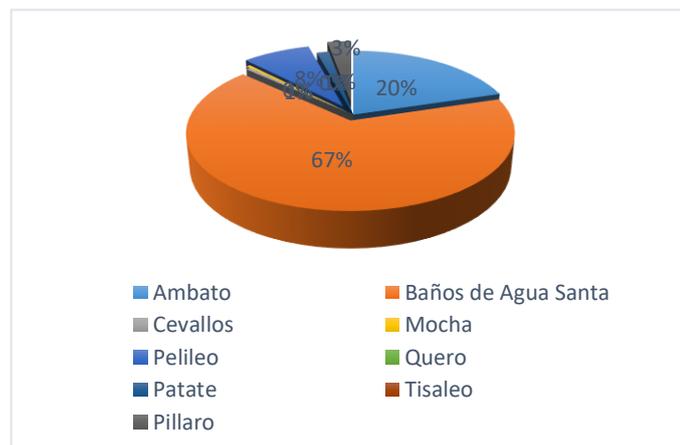


Figura 7. Residencia
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

Del total de encuestados en la Provincia de Tungurahua, el 66.5 % se encuentra en el cantón Baños de Agua Santa, el 43% pertenecen al cantón Ambato, el 17% y 6% pertenecen al cantón Pelileo y Píllaro respectivamente, mientras que el 2% restante de la población encuestada se encuentra dividida para el cantón Cevallos y el cantón Mocha.

4. ¿Conoce los tubérculos andinos, como papa china, camote y zanahoria blanca?

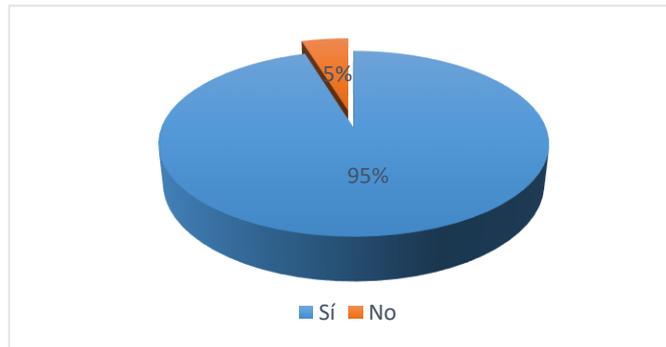


Figura 8. Conocimiento de los tubérculos
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El 95% de la población de la población encuestada indica conocer los tubérculos andinos objeto de estudio de la presente investigación (papa china, camote y zanahoria blanca).

5. ¿Con qué frecuencia consume papa china?



Figura 9. Frecuencia de consumo de papa china
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El 34% de la población encuestada, de los cantones de la provincia de Tungurahua, argumentaron que consumen papa china una vez al mes, mientras tanto el 25% de la población la consumen cada seis meses, el 21,2% lo hace una vez por semana y el 19.8% de las personas encuestadas mencionan que no la consumen.

6. ¿Con qué frecuencia consume camote?



Figura 10. Frecuencia de consumo de camote
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

En cuanto al consumo de camote, el 39.2% de la población encuestada manifiesta que lo consume una vez al mes, el 24.5% cada seis meses, el 19.3% lo hace una vez por semana y el 17% restante de las personas encuestadas no presentaron ningún interés en consumir camote.

7. ¿Con qué frecuencia consume zanahoria blanca?



Figura 11. Frecuencia de consumo de zanahoria blanca
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

En la Provincia de Tungurahua, el 40.6% de la población consume zanahoria blanca una vez al mes, el 25.5% la consumen cada seis meses, el 22.6% de la población presentó un mayor interés en la zanahoria blanca, pues la consumen una vez por semana, mientras que el 11.3% restante de la población no consumen este producto.

8. ¿Conoce usted el aporte nutricional que los tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca) le proporcionan a su dieta diaria?

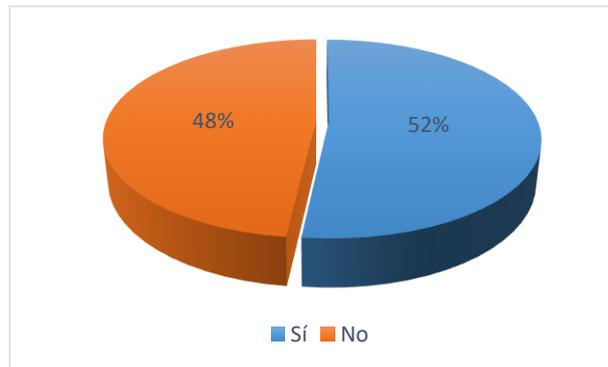


Figura 12. Aporte nutricional
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El 52% de la población encuestada menciona que, si conoce el aporte nutricional que los tubérculos andinos le proporcionan a su dieta diaria y el 48% no tienen conocimiento de este aporte, por tanto, es importante informar a las personas sobre el aporte nutricional de los tubérculos andinos y la importancia de su consumo.

9. ¿Por cuál o cuáles de las siguientes razones no consume tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca)?



Figura 13. Razones de consumo de tubérculos andinos
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

De la totalidad de personas encuestadas, el 35% de ellos afirman que no consumen tubérculos andinos por su bajo cultivo y limitada comercialización durante los últimos años, el 33% de los encuestados mencionan que no consumen (papa china, camote y zanahoria blanca) ya que su sabor no es agradable a su gusto, el 26% de la población

desconoce la preparación adecuada de estos tubérculos andinos, mientras que el 6% restante de la población, no consume estos productos por el costo de adquisición.

10. ¿Le gustaría probar snacks (bocadillos) hechos en base de tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca)?

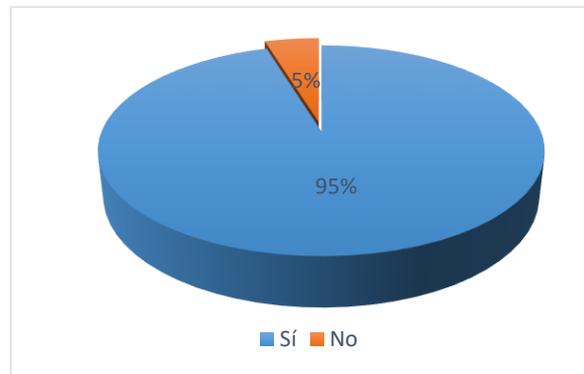


Figura 14. Le gustaría probar snacks
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El 95% de la población encuestada afirma que si le gustaría probar snacks (bocadillos) hechos en base de tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca).

11. ¿Cuál de los siguientes snacks (bocadillos) o productos funcionales, hechos en base de tubérculos andinos (papa china, camota y zanahoria blanca), consumiría?

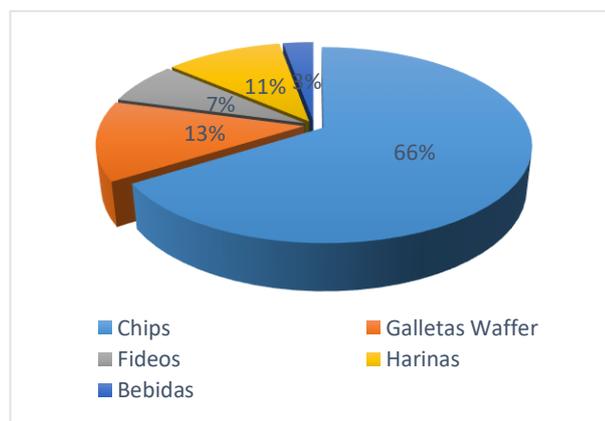


Figura 15. Snacks de tubérculos andinos
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El 66% de la población menciona que, prefiere consumir chips elaborados a base de tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca), el 13% prefiere galletas waffer, un 11% se inclina por las harinas elaboradas a base papa china, camote y

zanahoria blanca, mientras que el 7% prefiere consumir estos tubérculos en forma de fideos y el 3% menciona que los prefiere en forma de bebidas.

3.1.2. Fichas técnicas de tubérculos andinos

Luego de haber revisado la información bibliográfica y de haber procesado los datos obtenidos del instrumento de recolección de información (encuesta), se hace énfasis en que llevar fichas técnicas de análisis de las características y propiedades nutricionales de los tubérculos andinos, papa china, camote y zanahoria blanca, es de gran importancia. Mediante las fichas técnicas, se podrá determinar con mayor facilidad, la composición nutricional de los tubérculos mencionados, esta información será fundamental para cautivar la atención de las personas, incrementando no únicamente su consumo sino también su producción y en un futuro el incremento de su producción, lo cual resulta fundamental para el desarrollo de nuevos productos funcionales en base de estos tubérculos andinos.

Dentro de cada ficha se podrán encontrar los aspectos técnicos más importantes de cada tubérculo, con el objetivo de sintetizar la información y poder obtener fácilmente las respuestas y conclusiones ante la problemática planteada en el presente proyecto de investigación.

FICHA TÉCNICA DE TUBÉRCULOS ANDINOS (PAPA CHINA)



Ficha Técnica N° 01:

a) Especificaciones Técnicas

Nombre común	: Papa china
Nombre científico	: <i>Colocasia esculenta</i> L
Familia	: Araceae
Origen	: Zonas tropicales de Asia, islas del Pacífico, Polinesia, India
Regiones Naturales	: Tropical y Subtropical a 1500 msnm
Variedades	: <i>Colocasia esculenta</i> y <i>Xanthosoma sagittifolium</i>
Período Vegetativo	: De 7 a 1° meses para el género colocasia

b) Descripción del producto

La papa china es un alimento tradicional en varias partes del mundo, el cultivo de este tubérculo posee diversos beneficios desde el punto de vista económico, ya que tiene una amplia demanda por parte de los mercados internacionales como Centroamérica, Estados Unidos y la Unión Europea. Dentro del campo alimenticio, es un alimento prometedor puesto que es un producto libre de gluten

c) Descripción botánica

La papa china es una planta herbácea, que puede ser de una altura de entre 1 y 2 metros. Sus hojas, son habitualmente grandes, con forma ovalada, de flecha o corazón, con bordes ondulados; su color va desde el verde claro al verde intenso. Su tallo subterráneo, tubérculo o cormo alargados / esféricos, su pulpa presenta un color blanco y su cáscara de color marrón oscura; este tubérculo tiene un peso que fluctúa entre los 2 a 6 kg, cuando ya alcanza su madurez (Pomahualí, 2015).

d) Manejo del cultivo

Requerimientos del cultivo

El cultivo de papa china requiere una temperatura que va desde los 20 a los 35 °C. Un factor importante que se considera para el desarrollo vegetativo adecuado de este tubérculo es la temperatura nocturna que debe variar entre los 14 y 27°C, y que las bajas temperaturas ayudan a la producción de sustancias tuberizantes y la tuberización.

Plantación

La papa china se cultiva en suelos profundos con altos porcentajes de materia orgánica, adecuada capacidad de retención de agua y que posean un desagüe natural. La topografía del suelo debe ser uniforme y su pH puede variar de 4,5 a 7,5.

La plantación de la papa china se efectuará sobre el cantero previamente humedecido a una profundidad de 10 y 15 cm, la semilla se cubre con 6 y 8 cm de tierra.

Labores culturales

Es importante el control de la mala hierba en las plantaciones de papa china, para impedir que tomen la humedad del suelo y sus nutrientes, estos trabajos mantienen el surco limpio, lo que permite el adecuado desarrollo de la planta, suministrando la aeración y drenaje del suelo.

El aporque en los cultivos de papa china resulta fundamental para cubrir los fertilizantes que pueden ser orgánicos e inorgánicos aplicados en el cultivo, además esta labor permite conservar la forma y el rehabilitación del cantero.

Cosecha

La cosecha se la efectúa preferentemente con tracción animal y con arado de una vertedera, tomando en cuenta que la misma se realice con la mejor calidad y que se elijan cormelos y cormos de forma separada.

Limitaciones del cultivo

“Mal seco” causada por los hongos fitopatógenos es una de las enfermedades que ocasiona las pudriciones secas afectando a los cultivos y rendimientos de la papa china (Armas, 2012).

e) Composición Química , Nutricional y Funcional de la Zanahoria Blanca

El contenido nutricional de la papa china es alto en nutrientes, proteínas y carbohidratos, es altamente digestivo, por lo tanto, se considera un buen alimento.



Cuadro N°1: Contenido de carbohidratos en la papa china (base seca)

Carbohidrato	Cantidad (%)
Almidón	77,9
Pentosas	2,6
Dextrina	0,5
Azúcares	0,5
Sacarosa	0,1

Fuente: (Rentería, 2020)

Cuadro N°2: Composición mineral (base húmeda)

Minerales	Mg/100 g
Calcio	0,91
Magnesio	0,88
Sodio	0,80
Potasio	0,75

Fuente: (Rentería, 2020)

Cuadro N°3: Composición nutricional de la papa china (cruda)

Elemento	Cantidad (g)
Proteína	71,9
Humedad	1,7
Grasa	0,8
Carbohidratos	23,8
Fibra	0,6
Cenizas	1,2
Calcio	22
Fósforo	72
Hierro	0,9 mg
Tiamina	0,12 mg
Rivoflavina	0,02 mg
Niacina	0,6 mg
Ácido Ascórbico	6

Fuente: (Cuenca y Moncada, 2020)

f) Usos

Tubérculo de alta composición nutricional, que muestra un aumento en la economía y la inversión, en la obtención de distintos productos a base de papa china como:

- Almidón
- Harina
- Chips
- Hojuelas
- Chips
- Pastas
- Barras de cereal
- Bebidas en polvo
- Productos enlatados
- Comidas para bebé



g) Propiedad y beneficios para la salud

Por todo el contenido proteico que la papa china (*Colacasia Esculenta L.*) posee, esta puede ser utilizada como alternativa de materias primas comunes como el maíz, ñame, papa o yuca dentro de la industria de los alimentos, especialmente porque está libre de gluten lo que resulta ideal para personas con intolerancia al mismo.

Elaborado por:
María Gabriela Morales

Universidad Técnica de Ambato

FICHA TÉCNICA DE TUBÉRCULOS ANDINOS (CAMOTE)



Ficha Técnica N° 02:

a) Especificaciones Técnicas

Nombre común	: Camote, batata, boniato, papa dulce
Nombre científico	: <i>Ipomoea batatas L.</i>
Familia	: Convolvulaceae
Origen	: Zona neotropical, sur de México, Centroamérica y Sudamérica
Variedades	: Pulpa morada, amarilla y rosada
Período Vegetativo	: 3, 5 y 7 meses

b) Descripción del producto

El camote es un vegetal considerado de importancia en los últimos años, pues es apreciado como un alimento funcional por su contenido nutricional y sus costos mínimos de producción. Son cada vez más las aplicaciones que tiene este producto en la industria, empleándose principalmente como un suplente o complemento en la elaboración de productos alimenticios (Cobeño , Cañarte, Mendoza, Cárdenas y Guzmán, 2017).

c) Descripción botánica

El camote es una planta cuyo desarrollo se da bajo el suelo y contiene distribuciones vegetativas que son comestibles con un elevado valor nutricional. El color y forma de sus hojas es variable. Las flores de esta raíz tienen colores que van desde el blanco al morado intenso, y su fruto posee una forma capsular con 1 a 4 semillas. Mientras tanto su pulpa tiene varios colores característicos como blanco, crema, amarillo, morado y una combinación de crema con morado (Bonilla, 2009).

d) Manejo del cultivo

Requerimientos del cultivo

La temperatura adecuada para el cultivo y desarrollo del camote va desde 20 a 35°C y la altura ideal está entre los 100 y 1000 msnm.

Plantación

La siembra directa e indirecta, son las dos formas que se emplean en el cultivo de camote. La siembra directa se la realiza únicamente cuando los tallos han alcanzado su madurez fisiológica; mientras que la siembra indirecta se basa en la germinación de sus tallos, bajo condiciones adecuadas en un lapso de tiempo de 20 a 25 días.

Labores culturales

Para obtener un mayor rendimiento del camote, es aconsejable el uso gradual de fertilizantes, durante el desarrollo del cultivo. Es recomendable suministrarlos mediante los sistemas de riego como goteo, gravedad, aspersión, etc.

Cosecha

En la actualidad el ciclo vegetativo de camote entre los 3 y 7 meses, su nivel de producción va desde las 6 a 12 ton/ha y podría alcanzar hasta una producción de 40 ton/ha dependiendo del suelo, época y variedad que se cultive. Adicional a lo antes mencionado, una práctica agrícola adecuada y un apropiado control fitosanitario contribuyen a una cosecha de calidad.

Limitaciones del cultivo

Entre las enfermedades más habituales que afectan al cultivo de camote está la virosis, la misma que se caracteriza por generar hojas, tallos y frutos de menor tamaño; esta producción bactericida es el resultado de un exceso de humedad en el suelo por largos períodos. En caso de que la humedad sea permanente las plantas mueren (Bonilla, 2009).

e) Composición Química, Nutricional y Funcional del camote.

Varios estudios han sido realizados para tener conocimiento de la composición nutricional del producto.

El camote presenta un sabor dulce el cual se debe a la degradación del almidón a azúcares simples como la sacarosa, fructuosa y glucosa. También posee carbohidratos indigeribles por el ser humano (celulosa y hemicelulosa), los mismos que estimulan el tránsito intestinal al actuar como fibra.



Cuadro N°1: Composición química y valor nutricional camote.

Elemento	Cantidad/100g
Agua	64 – 74 g
Fibra	1,2 – 3,5 g
Lípidos	0,5 – 2,1 g
Proteína	1,2 – 7,2 gr
Grasas	0,4 – 3 g
Carbohidratos	20,19 – 27,3 g
Azúcar	4,18 – 9,7 g
Glucosa	2,37 – 4,68 mg
Sacarosa	56,94 – 59,97 mg
Fructuosa	1,43 – 4 mg
Almidones	11,8 gr

Fuente: (Vidal , Zaucedo y Ramos, 2018)

Cuadro N°2: Vitaminas, minerales y elementos traza del camote.

Contenido	Unidad / 100g
Ácido ascórbico	2,4 – 25 mg
Retinol	0,1 – 4,245 mg
Tiamina	0,078 – 0,7 mg
Riboflavina	0,05 – 0,061 mg
Niacina	0,557 – 52 mg
Ácido pantoténico	0,800 mg
Peridoxina	0,209 – 0,27 mg
Folato	11 – 17 µg
Colina	12,3 mg
Vitamina K	1,84 mg
B-caroteno	5,63 – 15,63 mg
Sodio	19 – 55 mg
Potasio	200 – 385 mg
Fósforo	47 – 55 mg
Calcio	7 – 34 mg
Magnesio	18 – 25 mg
Hierro	0,62 – 1 mg
Zinc	0,30 – 0,39 mg
Selenio	0,6 – 1 µg
Cobre	0,151 mg
Manganeso	0,258 mg

Fuente: (Vidal , Zaucedo y Ramos, 2018)

f) Usos

El camote y sus raíces tuberosas conforman uno de los alimentos más significativos por su alto porcentaje de carbohidratos y elevado contenido de almidón. Este producto se puede utilizar para la alimentación de los seres humanos y animales.

Para una dieta humana se utiliza para la elaboración de:

- Galletas y fideos en la industria panificadora por su alto contenido de almidón.
- Sopas
- Chips
- Dulces
- Helados
- Bombones
- Pasteles
- Azúcar cristalizable
- Bebidas alcohólicas dada su riqueza en sustancias azucaradas y amiláceas
- Salmueras a partir de la raíz
- Lacto-bebidas



En cuanto al follaje fresco del camote es utilizado como alimento para:

- Ganado vacuno
- Porcino
- Bovino
- Aves
- Ovinos
- Conejos

g) Propiedades y beneficios para la salud

El consumo de camote es importante y ha sido ampliamente analizado en el tratamiento de distintas enfermedades que afectan la salud de los seres humanos. El consumo de este tubérculo tiene múltiples beneficios para la salud tales como:

- Combate el estrés
- Promueve la relajación y un buen estado de ánimo
- Beneficia a la salud arterial, nerviosa, muscular, sanguínea y ósea
- Reduce la presión arterial
- Descompone la homocisteína (sustancia que endurece los vasos sanguíneos y arterias)
- Incrementa la leche materna en las mujeres en etapa de lactancia
- Retrasa el envejecimiento
- Mejora la vista
- Conserva la integridad de las membranas mucosas y la piel
- Mejora la función inmunológica

El camote por sus aportes nutricionales también es utilizado como:

- Cardioprotector
- Hepatoprotector
- Anti cancerígeno
- Anti obsogénico
- Anti diabético
- Anti ulcerogénico

Elaborado por:
María Gabriela Morales

Universidad Técnica de Ambato

FICHA TÉCNICA DE TUBÉRCULOS ANDINOS (ZANAHORIA BLANCA)



Ficha Técnica N° 03:

a) Especificaciones Técnicas

Nombre común	: Zanahoria Blanca
Nombre científico	: <i>Arracacia xanthorrhiza</i>
Familia	: Apiáceas
Origen	: Los Andes
Regiones Naturales	: Valles Interandinos (entre 700 y 3200 msnm)
Especies	: <i>A. moschata</i> , <i>A. Oigginsii</i> , <i>A. elata</i> , <i>A. glaucescens</i>
Período Vegetativo	: De 10 a 14 meses, de acuerdo con la altitud del lugar de siembra

b) Descripción del producto

La zanahoria blanca o arracacia xanthorrhiza es probablemente una de las especies más antiguas cultivadas en la región andina, cuya domesticación procedió, incluso al de la papa. En América, es quizá la única umbelífera cuya difusión vegetativa ha sido domesticada.

c) Descripción botánica

La zanahoria blanca es de especie *Arracacia xanthorrhiza* correspondiente a la familia *Apiaceae* o *Umbelliferae*, su planta mantiene una altura entre 0.5 y 1.50 metros. En Ecuador esta planta, muestra hojas de color verde claro, verde claro con nervuras rojas y verde oscuro con nervuras rojas.

En cuanto a su forma, estas se caracterizan por ser ovoides, cónicas y fusiformes, de color blanco, amarillo o mezclado (blanco o amarillo con púrpura), su tamaño va desde los 8 a los 20 cm de longitud con diámetros de 3 a 8 cm. La planta produce de 3 a 10 o más raíces útiles y consumibles para el hombre.

d) Manejo del cultivo

Requerimientos del cultivo

Para la producción de zanahoria blanca se necesitan temperaturas entre los 14 y 21 °C, altitudes entre los 700 y 3200 msnm; los suelos sueltos y profundos son idóneos para su cultivo, cuyo contenido sea de materia orgánica 3 – 3.5% y pH de 5 a 6, para obtener buenos rendimientos.

Plantación

Esta especie se propaga vegetativamente por medio de propágulos o también llamados colinos. El suelo para su cultivo debe pasar por un proceso de aradura, seguida de una pasada de rastra y cruza, condiciones necesarias para surcar el suelo con distancias que varían entre 0.8 y 10 m entre surcos y su siembra se realiza con una distancia entre colinos de 0.5 y 0.6 m.

Labores culturales

Para mejorar el rendimiento de la zanahoria blanca, los suelos pueden ser mejorados con fertilizaciones que sean altas en fósforo y bajas en nitrógeno. Además, es recomendable mantener el cultivo libre de malezas efectuando dos a tres deshierbas y pequeños aporques.

Cosecha

La zanahoria blanca tiene un período vegetativo que varía entre los 10 y 14 meses, dependiendo del lugar en el que se realice la siembra. Para determinar su madurez, el mejor indicador es el amarillamiento de sus hojas y la formación total de sus colinos. Esta planta obtiene rendimientos que fluctúan entre 5 y 15 ton/ha. Una planta puede originar hasta 2 o 3 kg de raíces comestibles.

Limitaciones del cultivo

El inconveniente más representativo que presenta esta raíz comestible, es que es altamente perecedera, lo que constituye una seria restricción para su almacenamiento; solo pueden ser consumidas hasta una semana después de la cosecha (Mazón , Castillo, Hermann, & Espinosa, 1996).

e) Composición Química , Nutricional y Funcional de la Zanahoria Blanca

La fácil digestibilidad y el sabor agradable que posee la zanahoria blanca son reconocidos en toda la región andina, por el complejo de almidones, aceites y sales minerales. Su contenido de almidón varía entre el 10 y 25%, tiene un elevado contenido de calcio y vitamina A (Hernández, Torruco, Chel y Betancur, 2008).

Cuadro N°1: Composición química y valor nutricional de la parte comestible de la zanahoria blanca.

Elemento	Cantidad
Humedad	74,10%
Cenizas	4,12%
Proteína	5,15%
Fibra	3,05%
Extracto Etéreo	1,44%
Carbohidratos	86,30%
Calcio	0,12%
Fósforo	0,17%
Magnesio	0,038%
Sodio	0,013%
Potasio	1,69%
Cobre	4,00 ppm
Hierro	37,00 ppm
Manganeso	9,00 ppm
Zinc	24,00 ppm
Almidón	72,18%
Azúcar total	3,72%
Azúcares reductores	1,28%
Energía	437 (Kcal/100g)

Cuadro N°2: Índice químico de aminoácido de la zanahoria blanca.

Aminoácidos	Mg/g proteína
Histidina	80,52
Isoleucina	60,00
Leucina	42,12
Lisina	38,44
Metionina+cistina	-
Fenilalanina+Tirosina	5,63
Treonina	52,94
Triptofano	-
Valina	67,24

Cuadro N°3: Contenido de amilosa/amilopectina en el almidón de zanahoria blanca

Amilosa (%)	Amilopectina (%)
20 c	80

Cuadro N°4: Propiedades funcionales del almidón de zanahoria blanca

ISA	IAA	Poder de hinchamiento
0,43 ± 0,05 c	2,47 ± 0,06 a	2,45 ± 0,09 a

ISA: Índice de solubilidad en agua

IAA: Índice de absorción de agua

Cuadro N°4: Contenido de almidón digerible en la zanahoria blanca.

Almidón digerible
86 %

f) Usos

En su mayoría la zanahoria blanca es consumida después de la cosecha. Sus raíces se consumen hervidas o como ingrediente principal en sopas y fritos, así como también, azadas y rodajas fritas.

Su almidón se digiere con facilidad y es recomendado para la dieta de ancianos, enfermos y niños.

Estas raíces también se utilizan en el procesamiento de:

- Harinas
- Hojuelas de las raíces deshidratadas
- Papillas para bebé
- Sopas instantáneas
- Chips
- Pastas
- Etc.



g) Propiedad y beneficios para la salud

La zanahoria blanca debido a su generosa composición química, aporta múltiples beneficios para la salud del ser humano, entre los que se pueden mencionar:

- Combate el dolor de estómago
- Vómitos
- Antiinflamatorio
- Antidiarreico
- Anti anémico por su contenido de hierro y calcio
- Regula el funcionamiento intestinal gracias a su contenido de agua
- Retrasa el envejecimiento por su contenido de antioxidantes y betacaroteno
- Fortalecedor de uñas y cabello
- Cicatrizante
- Calmante
- Tonificante

(Cuzco y Guambaya, 2019)

Elaborado por:
María Gabriela Morales

**Universidad Técnica de
Ambato**

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

- Luego de haber realizado el análisis técnico de los tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca), se ha determinado su alto contenido de proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales y almidón; además poseen propiedades antioxidantes, anticancerígenas, antiinflamatorias entre otras, las mismas que promueven a la población a mantener un consumo frecuente de estos productos, con la finalidad de llevar un estilo de vida saludable.
- El consumo de los tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca) en la actualidad es muy bajo, pues la mayoría de la población encuestada, argumentó que los consumen solo una vez al mes, debido a factores como su sabor y a que su adquisición resulta complicada por su disminuida producción en los últimos años.
- En la actualidad no se conocen datos oficiales de la producción exacta de tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca), en la provincia de Tungurahua, ya que su cultivo se ha destinado en su mayoría para el consumo propio de las comunidades que cultivan estos productos.
- Uno de los productos que la población prefiere consumir son los chips elaborados en base a una combinación de papa china, camote y zanahoria blanca, los mismos que deberán conservar su propiedades organolépticas, fisicoquímicas y nutricionales, importantes para el gusto y salud del consumidor.

4.2. Recomendaciones

- Con el resultado obtenido de la investigación, es recomendable elaborar productos procesados como harinas o chips, puesto que en estos productos será más factible conservar las propiedades organolépticas, fisicoquímicas y nutricionales de los tubérculos, garantizando una alimentación adecuada y saludable para el consumidor.
- Realizar programas de capacitación, charlas y videos informativos que permitan informar al consumidor sobre los beneficios que brinda el consumo de los tubérculos andinos resulta imprescindible para incrementar el consumo de los mismos.
- Efectuar un estudio de campo profundo para determinar la producción de tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca), en la provincia de Tungurahua.
- Fomentar la industrialización de los tubérculos andinos, en diversas composiciones y presentaciones atractivas para el consumidor, las mismas que permitirán fomentar su consumo e incrementar su producción.

Bibliografía

- Achata, A., Fano, H., Goyas, H., Chiang, G., & Andrade, M. (1990). *El camote (batata) en el sistema alimentario del Perú*. Perú: Centro Internacional de la Papa.
- Achelis, S. (2004). *El análisis técnico de la A a la Z*. Barcelona : Valor Editions.
- Aragadvay Yungán, R. G., Núñez Torres, O. P., Velástegui Espín, G. P., Villacís Aldaz, L. A., & Guerrero López, J. R. (2016). Uso de harina de Colocasia esculenta L., en la alimentación de cerdos y su efecto sobre parámetros productivos. *Journal of the Selva Andina Science*, 98-104.
- Ararat, M., Siniesterra, C., & Hernández, C. (2014). Valoraciones agronómicas y de rendimiento en la cosecha de "papa china" (Colocasia esculenta L.) en el trópico húmedo colombiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. doi:ISSN 2145-6097
- Armas, F. (2012). *El cultivo de la papa china y pelma*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/INGPAKOWPN/cultivo-de-la-papa-china-y-pelma-ecuador-provincia-de-morona-santiago-mts-ingfrancisco-martin-arms>
- Baigorri, J., Martín, T., & Romero, I. (1994). *Tecnología para chicos y chicas*. Madrid : Ministerio de Educación y Ciencia .
- Bejarano, J. J. (2016). *Manual de contratación de proyectos en alimentación: Herramientas técnicas y jurídicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Benalcázar Llerena, C., & López Villarreal, J. (Marzo de 2001). Título de doctorado . *Evaluación de dos productos nativos (mellico: Ullucus tuberosus y zanahorias blancas: Arracacias zanthorrhiza) en la alimentación del caracol de tierra (Helix aspersa)* . Quito , Pichincha , Ecuador : .
- Bohórquez, O. A. (2003). *Guía para post cosecha y mercadeo de productos agrícolas*. Bogotá.
- Bonilla, J. (Enero de 2009). Manual de Cultivo de Camote . Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01B715.pdf>
- Castañeda, J. S. (2017). Mercado de productos agrícolas ecológicos en Colombia. *Suma de Negocios*, 156-163. doi:10.1016/j.sumneg.2017.10.001

Clavijo, N. P. (2014). *Tubérculos Andinos: conservación y uso desde una perspectiva agroecológica*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Cobo, G., Quiroz, M., & Santacruz, S. (2013). Sustitución parcial del trigo (*Triticum aestivum*) por zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* B.) en la elaboración de pan. *Avances en Ciencia e Ingeniería*.

Cobeño, G., Cañarte, E., Mendoza, A., Cárdenas, F., & Guzmán, Á. (2017). *Manual del cultivo de camote*. Portoviejo. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4789/3/INIAPEEPM106.pdf>

Cuenca, M., & Moncada, M. (2020). *Preparación de un recubrimiento comestible a base del almidón de papa china (*Colacasia esculenta*) para aplicaciones alimenticias*. Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15583/1/T-3561_CUENCA%20TORRES%20MICHELLE%20ESTEFANIA.pdf

Cusumano, C., & Zamudio, N. (2013). *Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de Tucumán, Argentina*. Famaillá: Ediciones INTA.

de Cássia, R., Assunção, R., Barbosa, E., Oliveira, K., & Coelho, W. (2005). La ficha técnica de elaboración como instrumento de calidad en la elaboración de comidas. *SCielo*.

Cuzco, T. M., & Guambaya, S. N. (Octubre de 2019). Obtención de harina a partir de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) en condiciones óptimas de temperatura, tiempo y espesor de la rodaja y su aplicación en dietas alimenticias. Cuenca, Ecuador.

Díaz, V. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística para profesionales y estudiantes de ciencias de la salud*. Santiago de Chile, Chile: RIL.

Estrada, C., Bello, L., Martínez, C., Montañez, J., Jiménez, J., & Vivar, M. (2009). Producción enzimática de maltodextrinas a partir de almidón de malanga (*Colacasia esculenta*). *CyTA- Journal of Food*, 233-241. doi:doi/full/10.1080/19476330903091300

FAO. (2001). *Codex Alimentarius - Alimentos Producidos Orgánicamente*. Roma: Viale delle Terme di Caracalla.

Fernández, F. C. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, vol. II, núm. 96, 35-53.

Folquer, F. (1978). *La batata (camote) estudio de la planta y su producción comercial*. San José de Costa Rica: Hemisferio Sur .

Gerona , M. (2005). *El comercio de productos agrícolas en la OMC* . Quito: ABYA-YALA.

Guízar, A., Montañéz, J. L., & García , I. (2008). Parcial caracterización de nuevos almidones obtenidos del tubérculo de camote del cerro (*dioscorea spp*). *Revista Iberoamericana de tecnología postcosecha*, 81-88.

Hernández, M., Torruco, J. G., Chel , L., & Betancur, D. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. Obtenido de <https://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a31v28n3.pdf>

IICA, I. I. (2005). *Apoyando la construcción*. SATT.

INIAP, I. N. (2004). *Raíces y tubérculos andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en Ecuador*. Quito-Lima: INIAP-CIP. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=wu-b2_m8WVYC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

IPGRI . (1998). *Descriptor de la zanahoria silvestre y cultivada (Daucus carota L.)* . Roma, Italia : Intituto Inernacional de Recuros Fitogenéticos .

Lasso, N. (2020). *La papa china: un cormo con potencial en el Pacífico colombiano*. Buenaventura: Universidad del Pacífico .

Lau, K. (2018). *Su plan para la prevención y tratamiento natral para la escoliosis*. Estados Unidos .

Loor, J. (marzi de 2015). Título de tercer nivel. *Potencial agroproductivos de variedades de camote (ipomea batatas L.) para el Valle del río Carrizal*. Calceta, Manabí, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/37/1/Loor%20Delgado%20Jorge%20Javier.pdf>

López, F. N. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista Educación*, 167-179.

Málaga, J., & Williams, G. (2010). La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 295-309.

- Mazon Ortiz, N. G. (noviembre de 1993). Título de tercer nivel. *Análisis de la variación morfológica e isoenzimática de la colección ecuatoriana de zanahoria blanca (Arracacia zanthorrhiza Bancroft)* . Riobanba , Chimborazo , Ecuador : INIAP.
- Mazón , N., Castillo, R., Hermann, M., & Espinosa, P. (Mayo de 1996). La Arracacha o Zanahoria Blanca (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*) en Ecuador. Ecuador.
- Morales, M. E. (2013). Análisis y Síntesis. *Redalyc*.
- Muns, J. (2005). *Lecturas de integración económica . La Unión Europea .* Barcelona: Publicacions and Edicions .
- NTE INEN 1334-1 . (2011). *Rotulada de productos alimenticios para consumo humano. Parte I. Requisitos.* Quito.
- Ocaña, I. A. (julio de 2019). Titulación de tercer nivel. *Caracterización físicoquímica nutricional y reológica de cultivos andinos infrautilizados.* Ambato, Tungurahua, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30002/1/AL%20707.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2019). *Clasificación de los alimentos y sus implicaciones en la salud.* Quito.
- Pereira, A. (1995). *Valor nutritivo de la zanahoria blanca. En: V Encuentro Nacional sobre Madioquinha-Salsa. Memorias de la I Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha .* Brasil : Venda Nova do Imigrante .
- Pomahualí, K. (2015). *Colocasia esculenta "pituca"*. Perú. Obtenido de <https://jardinbotanicoffybb.jimdofree.com/clasificaci%C3%B3n-por-nombre-cient%C3%ADfico/colocasia-esculenta/>
- Prajapati, R., Kalariya, M., Umbarkar, R., Parmar, S., & Sheth, N. (2011). *Colocasia esculenta: A potent indigenous plant. International journal of nutrition, pharmacology, neurological diseases.* doi:10.4103/2231-0738.841
- Ramírez, S. B. (julio de 2009). Título de tercer nivel . *Alternativas de fertilización en los cultivos del maíz (zea mayz.l) y la papa china (colocasia esculenta (l) schott) en suelos del orden inseptisoles del cantón Pastaza.* Puyo, Pastaza, Ecuador .

- Rentería, A. (2020). *Obtención de fécula de Papa China (Colocasia esculenta) mediante tres métodos de extracción*. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/14217/1/27T00445.pdf>
- Robledo , J. (2004). *Frutos Exóticos*. Madrid: Norma Capitel.
- Rodríguez Miranda , J., Rivadeneyra Rodríguez, J. M., Ramírez Rivera, E., Juárez Barrientos, J. M., Herrera Torres, E., Navarro Cortez, R. O., & Hernández Santos, B. (2011). Caracterización fisicoquímica, funcional y contenido fenólico de harina de malanga (*Colocasia esculenta*) cultivada en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 37-47.
- Rueda, J. L. (1999). *Raíces y tubérculos andinos: avances de investigación*.
- Sánchez, C. C., & Vanegas, A. L. (2008). La negociación de los productos agrícolas en el DR-CAFTA. *Reflexiones*, 51-66.
- Sancho, V. J., Bota, P. E., & de Castro, J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos* . Barcelona .
- Scott, G., Herrera , J., Espinola, N., & Daza, M. (1992). *Desarrollo de productos de raíces y tubérculos. Volumen II. América Latina, memorias del taller sobre procesamiento, comercialización y utilización de raíces y tubérculos en América Latina*. Guatemala: ICTA.
- Songor, M. J. (marzo de 2019). Título de tercer nivel. *Extracción y uso de almidón de papa china (colocasia esculenta) en la elaboración de productos cárnicos emulsionados*. Cuenca, Azuay, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32116/2/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Toapanta, J. (2012). Título de tercer nivel. *Estudio de la zanahoria blanca y propuesta gastronómica*. Quito, Pinchincha, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11823/1/53624_1.pdf
- Torres , A., Durán , M., & Montero , P. (2013). Evaluación de las propiedades funcionales del almidón obtenido a partir de malanga (*Colocasia esculenta*). *Ciencias e Ingeniería al Día*, 29-38.

Vidal , A., Zaucedo, A., & Ramos, M. (10 de Diciembre de 2018). Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficio en la salud humana. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/813/81357541001/html/index.html>

Villacrés, E., Brito , B., & Espín, S. (2016). *Alternativas agroindustriales con raíces y tubérculos andinos*. Quito.

Yáñez, K. (2015). Título de tercer nivel. *Estudio de la situación actual y comercialización de camote en el Ecuador*. Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5885/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-229.pdf>

Zamora, E. (2007). *Evaluación de la calidad sensorial de alimentos procesados*. La Habana: Editorial Universitaria .

Zhunio, D. (13 de mayo de 2019). Título de tercer nivel . *Aplicación de técnicas de masas batidas en seis especies de tubérculos cultivados en el Ecuador*. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Anexos

Anexo 1. Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



Encuesta dirigida a la población de la provincia de Tungurahua

El objetivo de la presente encuesta es determinar el nivel de consumo de tubérculos andinos como, papa china, camote y zanahoria blanca, por parte de la población de la Provincia de Tungurahua.

La presente encuesta es académica - investigativa, de carácter anónimo, por lo tanto, sus respuestas serán utilizadas únicamente para fines educativos.

Por favor, lea detenidamente y seleccione la respuesta que considere correcta.

1. Indique su rango de edad

18 – 25 años

26 – 35 años

36 – 50 años

Más de 50 años

2. ¿Cuál es su género?

Masculino

Femenino

Otro

3. ¿En qué cantón de la Provincia de Tungurahua vive?

Ambato

Baños Agua Santa

Cevallos

Mocha

Pelileo

Quero

Patate

Tisaleo

Píllaro

4. ¿Conoce los tubérculos andinos, como papa china, camote y zanahoria blanca?

Si

No

5. ¿Con qué frecuencia consume papa china?

Una vez por semana

Una vez al mes

Cada seis meses

Nunca

6. ¿Con qué frecuencia consume camote?

Una vez por semana

Una vez al mes

Cada seis meses

Nunca

7. ¿Con qué frecuencia consume zanahoria blanca?

Una vez por semana

Una vez al mes

Cada seis meses

Nunca

8. ¿Conoce usted el aporte nutricional que los tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca) le proporcionan a su dieta diaria?

Si

No

9. ¿Por cuál o cuáles de las siguientes razones no consume tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca)?

Difícil de conseguir

Por el costo

Por su sabor

Desconocimiento en su preparación

10. ¿Le gustaría probar snacks (bocadillos) hechos en base de tubérculos andinos (papa china, camote y zanahoria blanca)?

Si

No

11. ¿Cuál de los siguientes snacks (bocadillos) o productos funcionales, hechos en base de tubérculos andinos (papa china, camota y zanahoria blanca), consumiría?

Chips

Galletas waffer

Fideos

Harina

Bebidas

Anexo 2. Distribución del tamaño de la muestra en la provincia de Tungurahua

Las encuestas fueron aplicadas de la siguiente manera, de acuerdo al número de habitantes en cada cantón, tomando en cuenta a los cantones principales de la provincia.

Cantones	Muestra
Ambato	100
Baños de Agua Santa	118
Pelileo	87
Patate	10
Píllaro	9
Cevallos	7
Quero	4
Mocha	5
Tisaleo	8
Total	348