



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA
VEGETAL DE CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*) COMO APORTE
NUTRICIONAL PARA UNA POBLACIÓN GERIÁTRICA

AMAYA BELTRAN JOSELYN CAROLAINE
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA
BEBIDA VEGETAL DE CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*) COMO
APORTE NUTRICIONAL PARA UNA POBLACIÓN GERIÁTRICA

AMAYA BELTRAN JOSELYN CAROLAINE
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

EXAMEN COMPLEXIVO

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA VEGETAL DE CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*) COMO APORTE NUTRICIONAL PARA UNA POBLACIÓN GERIÁTRICA

AMAYA BELTRAN JOSELYN CAROLAINÉ
INGENIERA EN ALIMENTOS

BELTRAN BALAREZO CAROLINA ESTEFANIA

MACHALA, 21 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA
21 de septiembre de 2021

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA VEGETAL DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) COMO APORTE NUTRICIONAL PARA UNA POBLACIÓN GERIÁTRICA

por Joselyn Carolaine Amaya Beltrán

Fecha de entrega: 05-ago-2021 12:36p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1628107812

Nombre del archivo: 1_Valoraci_n_de_la_capacidad_antioxidante_caso_practico.pdf (822.36K)

Total de palabras: 7863

Total de caracteres: 46967

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, AMAYA BELTRAN JOSELYN CAROLAINE, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Valoración de la capacidad antioxidante de una bebida vegetal de chocho *(Lupinus mutabilis)* como aporte nutricional para una población geriátrica, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.


La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de septiembre de 2021



AMAYA BELTRAN JOSELYN CAROLAINE
0705268720

DEDICATORIA

A Dios, por permitir el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis Abuelos Alfonso y María Luisa por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, en este arduo camino, a mi madre Jacqueline Beltrán, a pesar de que se encuentra en otro país, siento que está conmigo ya que ha sido un apoyo incondicional y consejera para culminar mi carrera.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Joselyn Carolaine Amaya Beltrán

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado de toda mi familia que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Mi sincero agradecimiento a la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud y en especial a la carrera de Ingeniería en Alimentos que me ha formado como profesional, a nuestros profesores por entregarnos sus conocimientos, paciencia y comprensión que forjaron un espíritu de esfuerzo motivándome a alcanzar la meta propuesta.

Joselyn Carolaine Amaya Beltrán

RESUMEN

Las leguminosas son frutos formados por una vaina que recluye en su interior una semilla o una hilera de semillas (el fruto de las leguminosas es la legumbre). Siendo las legumbres semillas secas de la familia de las Leguminosas, subfamilia Papilionáceas. Cabe diferenciar que las legumbres no incluyen las cosechas verdes (guisantes verdes, judías verdes), ya que estos se clasifican como hortalizas.

Debido a la insuficiencia en el desarrollo e innovación de legumbres, se ha propuesto la elaboración de una bebida a partir de chocho, conocido también como “tarwi”, una leguminosa con alto valor nutricional. Son caracterizados principalmente por su contenido de proteínas, lípidos y sustancias biológicamente activas. Hoy en día son de interés en la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles.

Las bebidas de origen vegetales son elaboradas a partir de distintos alimentos vegetales, como legumbres (soja), cereales (arroz y avena), frutos secos (avellana y almendra), pseudocereales (quinoa) y tubérculos (horchata). Su consumo es más recomendable en casos de alergia a las proteínas de la leche de vaca, lo consumen también los veganos, aunque cada vez se está extendiendo más consumo.

Una alimentación inadecuada está estrechamente relacionada a una mayor mortalidad en el adulto mayor, ya que conlleva a la declinación del estado general de salud. Se destacan afecciones como debilidad en el sistema inmunitario, las heridas tardan mucho en sanarse, debilidad muscular, disminución de la masa ósea habiendo mayor probabilidad de fracturas.

Palabras clave: Nutrición, bebida, legumbres, chocho, geriátricos.

ABSTRACT

Legumes are fruits formed by a pod that contains a seed or a row of seeds (the fruit of legumes is the legume). Legumes are dry seeds of the Leguminosae family, subfamily Papilionaceae. It should be noted that legumes do not include green crops (green peas, green beans), as these are classified as vegetables.

Due to the insufficiency in the development and innovation of legumes, the elaboration of a beverage from chocho, also known as "tarwi", a legume with high nutritional value, has been proposed. They are characterized mainly by their content of proteins, lipids and biologically active substances. Today they are of interest in the prevention and treatment of chronic non-communicable diseases.

Plant-based drinks are made from different plant foods, such as legumes (soybeans), cereals (rice and oats), nuts (hazelnuts and almonds), pseudocereals (quinoa) and tubers (horchata). Its consumption is more advisable in cases of allergy to cow's milk proteins, it is also consumed by vegans, although its consumption is becoming more and more widespread.

An inadequate diet is closely related to a higher mortality rate in geriatric patients, since it leads to a decline in their general state of health. Conditions such as weakened immune system, wounds that take a long time to heal, muscle weakness, decreased bone mass and a higher probability of fractures stand out.

Key words: Nutrition, drink, legumes, chocho, geriatrics.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| DEDICATORIA | 1 |
| AGRADECIMIENTOS | 2 |
| RESUMEN | 3 |
| ABSTRACT..... | 4 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1.1. OBJETIVOS | 9 |
| 1.1.1. Objetivo General | 9 |
| 1.1.2. Objetivos Específicos..... | 9 |
| 2. DESARROLLO | 10 |
| 2.1. Alimentación y nutrición humana..... | 10 |
| 2.1.1. Generalidades de la alimentación | 10 |
| 2.1.2. Definición de nutrición | 10 |
| 2.1.3. Importancia de la nutrición en las diferentes etapas de la vida..... | 11 |
| 2.2. Características fisiológicas del envejecimiento | 12 |
| 2.2.1. Situación epidemiológica del adulto mayor | 14 |
| 2.2.2. Pacientes geriátricos..... | 15 |
| 2.3. Importancia de la nutrición en adultos mayores | 16 |
| 2.3.1. Requerimientos nutricionales para pacientes geriátricos | 16 |
| 2.4. Leguminosas | 18 |
| 2.5. Chocho (<i>Lupinus Mutabilis sweet</i>) | 19 |
| 2.5.1. Taxonomía | 20 |
| 2.5.2. Composición química | 20 |
| 2.5.3. Compuestos Bioactivos y capacidad antioxidante | 21 |
| 2.5.3.1. Compuestos fenólicos y flavononas. - | 22 |
| 2.5.3.2. Tocoferoles | 22 |
| 2.5.3.3. Carotenoides. | 22 |
| 2.6. Bebida vegetal..... | 24 |
| 2.6.1. Beneficios de consumir bebidas de origen vegetal | 24 |
| 2.6.2. Requisitos generales..... | 25 |
| 2.6.3. Diagrama de flujo Elaboración de la bebida funcional a partir de chocho (<i>L. Mutabilis</i>) | 27 |
| 2.6.3.1. Información Operativa | 28 |
| 3. CONCLUSIONES | 29 |
| 4. BIBLIOGRAFÍA | 30 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Algunos cambios morfológicos y funcionales asociados al envejecimiento | 13 |
| Tabla 2. Necesidades dietéticas para el adulto mayor..... | 17 |
| Tabla 3. Requerimiento energético | 18 |
| Tabla 4 Efectos de algunos componentes bioactivos de las leguminosas | 19 |
| Tabla 5. Características taxonómicas | 20 |
| Tabla 6. Composición proximal del grano de Lupino mutabilis sweet(Chocho)..... | 20 |
| Tabla 7. Aminoácidos en el grano de Lupino mutabilis sweet (chocho) | 21 |
| Tabla 8. Capacidad antioxidante | 23 |
| Tabla 9. Requisitos de calidad del grano de chocho | 25 |
| Tabla 10. Requisitos químicos del grano de chocho amargo | 26 |
| Tabla 11. Composición química proximal del chocho desamargado..... | 26 |

ÍNDICE DE FIGURA

| | |
|---|----|
| Figura 1 Etapas de la vida y relación con la alimentación..... | 12 |
| Figura 2. Causas principales de muerte de adultos mayores, periodo 2019 en Ecuador. | 15 |

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la elaboración, disponibilidad y seguridad alimentaria es un aspecto muy importante, ya que una nutrición adecuada para los adultos mayores y personas en general, demanda de seguir una dieta balanceada y de calidad, que contenga los nutrientes esenciales que los médicos recomiendan, por otro lado, es de suma importancia consumir alimentos que contengan compuestos activos. Las personas mayores son las más interesadas en consumir productos naturales-funcionales que los consumidores más jóvenes, debido a su mayor creencia en los beneficios para la salud (Cortés-sánchez et al., 2016; Topolska et al., 2021).

Según (Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2587, 2011) define a un alimentos funcional como: *“un alimento natural o procesado que siendo parte de una dieta variada y consumido en cantidades adecuadas y de forma regular, además de nutrir tiene componentes bioactivos que ayudan a las funciones fisiológicas normales y/o que contribuyen a reducir o prevenir riesgos de enfermedades”* esto ocurre, gracias a los conocidos compuestos fitoquímicos bioactivos. Estos son metabolitos secundarios (compuestos bioactivos) producidos por las plantas y ciertos alimentos como defensa ante los depredadores del medio, estos incluyen: terpenos, ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos y lignanos siendo los compuestos fenólicos los más analizados cualitativa y cuantitativamente (Aguirre, 2019). Los compuestos bioactivos cumplen funciones beneficiosas para la salud. Se reportó estudios donde se reflejan los beneficios en la prevención del cáncer, las enfermedades del corazón y otras enfermedades (Bermejo et al., 2018; Gasaly et al., 2020).

La capacidad antioxidante de un alimento depende de la naturaleza, especie y concentración de los antioxidantes naturales y sustancias biológicamente activas que en el posea (Córdova-Ramos et al., 2020).

Por otro lado, hoy en día se estableció como sustituto de la leche de origen animal, bebidas vegetales que son consumidas principalmente, esto se debe a que los niños y los adultos mayores presentan molestias como: intolerancia a la lactosa; alergia a la leche de vaca, en caso de los adultos mayores tienen motivos éticos (veganismo o vegetarianismo); motivos religiosos y supuestos beneficios a nivel de salud (Jimeno et al., 2020).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluar los compuestos bioactivos responsables de la capacidad antioxidante de la bebida de origen vegetal a partir de chocho (*Lupinus mutabilis*) y su aporte nutricional para el adulto mayor.

Revisión bibliográfica.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar los compuestos bioactivos y capacidad antioxidante presentes en el chocho (*Lupinus mutabilis*), mediante revisión bibliográfica.
- Describir los beneficios del consumo de bebidas de origen vegetal en adultos mayores.
Bajo reportes bibliográficos.
- Desarrollar un diagrama de flujo que abarque la elaboración de la bebida vegetal a partir de chocho (*Lupinus mutabilis*), describiendo técnicamente todas sus etapas.

2. DESARROLLO

2.1. Alimentación y nutrición humana

2.1.1. Generalidades de la alimentación

La alimentación se define de manera sencilla como la ingesta de alimentos con el fin de satisfacer sus necesidades, fundamentalmente para nutrir al cuerpo y tener energías. La alimentación es un acto autónomo y al mismo tiempo un acto colectivo, de elegir lo que va a ingerir, pero de todas formas está obligado a comer lo que le ofrece el medio (Aguirre, 2016).

Por otra parte, los alimentos son sustancias nutritivas, ingeridas con la finalidad de obtener todos los principios activos dándole al cuerpo lo necesario para su buen funcionamiento. A esto se le llama digestión. El cuerpo humano consigue de los alimentos la energía necesaria para el buen funcionamiento y desempeño, pero también recibe de ellos las sustancias que renueva y reestructuran a las células y tejidos. Por ello se establece estrictamente que la alimentación es primordial en todas las etapas de la vida (Gómez, 2000).

El derecho a la alimentación se estableció y fue reconocido en el año de 1948 en la Declaración Universal de Derechos Humanos, 2015 es su edición ilustrada, como un derecho a nivel de vida, contemplado en la primera parte, en el Artículo 25:

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación...”

2.1.2. Definición de nutrición

Ciertas investigaciones afirman que el concepto de nutrición va más allá de lo que se conoce hoy en día como nutrición, ya que no se puede conceptualizar la nutrición como un aspecto

netamente biológico. Macias et al. (2009) menciona la nueva tridimensionalidad de la nutrición, que consta de tres dimensiones, dimensión biológica, social y ambiental. Existe afinidad entre los conceptos salud y nutrición, ambos términos influyen en la vida del ser humano, por ellos es importante la educación para la salud como una herramienta preventiva con el objetivo de que el ser humano adquiera un mejor estilo y calidad de vida.

Sin embargo, podemos definir a la nutrición como la ingesta de alimentos con el fin de que nuestro organismo utiliza los nutrientes según las necesidades del organismo, para mantenerse en buen funcionamiento y reparar zonas estropeadas. Para ello se llevan a cabo diversos procesos de absorción, asimilación y transformación de los alimentos, esto permiten al organismo incorporar los nutrientes necesarios para el crecimiento y funcionamiento. (Cárdenas et al., 2019).

2.1.2.1. Clasificación de los nutrientes

Una manera de clasificar a los nutrientes es según la cantidad requerida, es decir, macronutrientes dentro de esta clasificación encontramos a los **hidratos de carbono, proteínas y grasas**, los requerimos en grandes cantidades ya que nos aportan energía; por otro la están los micronutrientes que comprende a vitaminas y minerales, nos requerimos en pequeñas cantidades y no aportan energía. Cabe destacar otros componentes como el agua y la fibra que no son propiamente nutrientes, pero es precisos consumirlos en cantidades adecuadas.

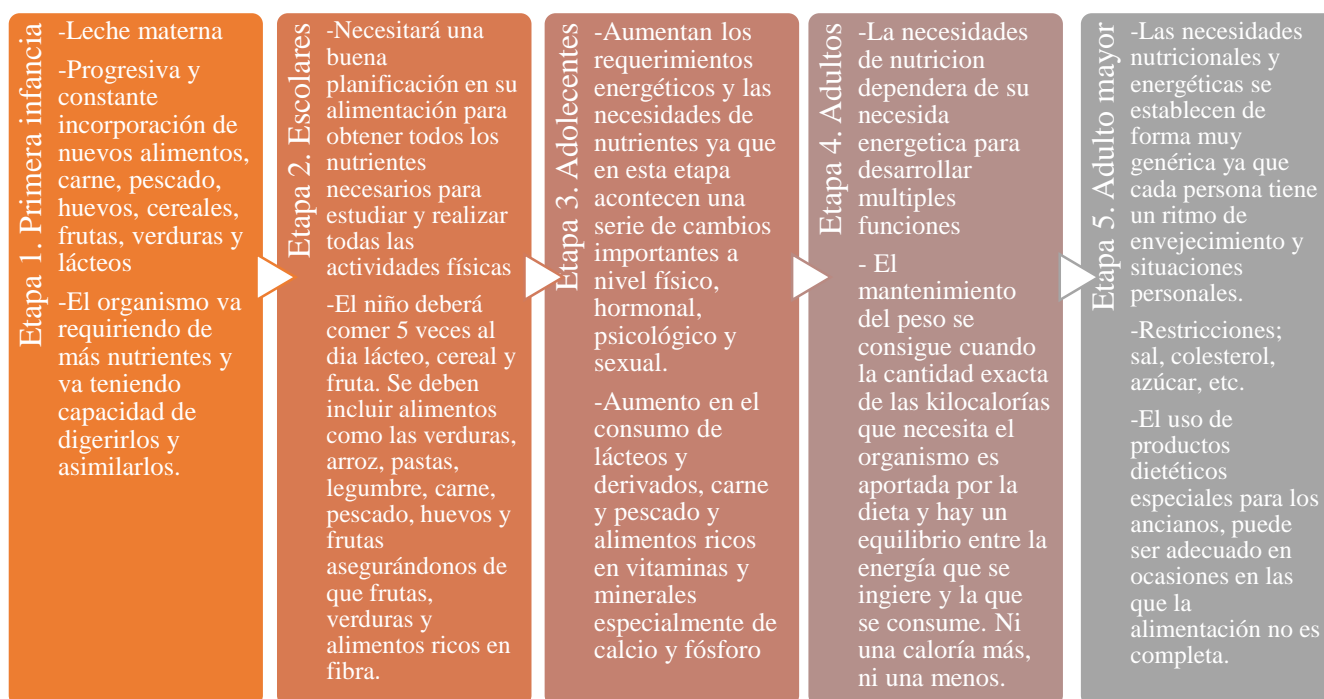
2.1.3. Importancia de la nutrición en las diferentes etapas de la vida

La vida está compuesta por diferentes etapas o periodos los cada uno de ellos con características y necesidades nutricionales especiales, que le permiten desarrollarse de una manera adecuada. La clave para tener una adecuada calidad de vida en cada etapa es la alimentación. Cada

uno de los aspectos ayudaran en el desarrollo físico y mental para gozar una buena calidad de vida en cada etapa (Martínez Olmos et al., 2005).

Para efectos de la explicación hemos dividido en 5 etapas, para determinar los aspectos claves en la nutrición de cada etapa. A continuación, lo observamos en la siguiente figura.

Figura 1 Etapas de la vida y relación con la alimentación



2.2. Características fisiológicas del envejecimiento

El adulto mayor es un grupo predominante y creciente en las sociedades que demanda un alto grado de cuidados en su salud. A medida que la persona envejece se evidencian cambios fisiológicos, algunas enfermedades crónicas y otros problemas. También requieren de la ayuda de segundas personas para realizar actividades diarias ya que presentan dificultades para realizar sus actividades. Por otro lado una ingesta adecuada de nutrientes en cantidad y variedad disminuirá el riesgo de desnutrición en esta población. Existen varios ensayos clínicos y estudios

observacionales que permiten asegurar una mejora en la cantidad y la calidad de la ingesta en ancianos (Martínez Olmos et al., 2005).

A medida que la edad aumenta, el corazón tiende a desarrollar ciertas enfermedades que se evidencia según algunos estudios clínicos, como envejecimiento y daño en los vasos sanguíneos, daños en el corazón, muerte de celular musculares. Así mismos daños en el riñón el cual muestra disminución de la velocidad de la filtración, menor capacidad de concentración dilución y de hidroxilación de Vitamina D.

La edad es la razón fundamental que da origen a las Enfermedades Renales Crónicas (ERC), es una enfermedad que afecta de manera desproporcionada a los ancianos. (Shastri et al., 2011).

A continuación (Tabla 1) presentamos los cinco sistemas específicos, asociados al envejecimiento de alta relevancia.

Tabla 1. Algunos cambios morfológicos y funcionales asociados al envejecimiento

| | Cambios morfológicos | Cambios funcionales |
|----------------------------|--|---|
| Cardiovascular | -Aumento de matriz colágena en túnica media -Pérdida de fibras elastina -Hipertrofia cardiaca: Engrosamiento septum | -Rigidez vascular y cardíaca -Mayor disfunción endotelial - Volumen expulsivo conservado - Mayor riesgo de arritmias |
| Renal | -Adelgazamiento corteza renal -Esclerosis arterias glomerulares | -Menor capacidad para concentrar orina. -Menores niveles renina y aldosterona. |
| Nervioso central | -Menor masa cerebral -Aumento líquido cefalorraquídeo -Cambios no generalizados de arborización neuronal | -Menor focalización actividad neurona -Disminución memoria de trabajo - Menor destreza motora |
| Muscular | -Pérdida de masa muscular - Infiltración grasa | -Disminución fuerza -Caídas - Fragilidad |
| Metabolismo Glucosa | -Aumento de grasa visceral - Infiltración grasa de tejidos -Menor masa de células beta | -Mayor Producción adipocinas y factores inflamatorios -Mayor resistencia insulínica y diabetes |

FUENTE: (Salech et al., 2012)

2.2.1. Situación epidemiológica del adulto mayor

Se denomina adulto mayor a las personas de 65 años en adelante. Por iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud la expresión “adulto mayor” sustituye las denominaciones de “anciano”, “persona de edad” o “persona de la tercera edad” y designa a las personas de 60 años y más. Cabe mencionar los siguientes conceptos:

(Anciano) sano: persona de 60 años o más que no presenta patología problemática funcional, mental o social.

Anciano Enfermo: aquel que presenta alguna enfermedad (aguda o crónica) pero no está totalmente impedido de sus destrezas motrices.

Anciano Paralizado: pasa mayor tiempo en reposo y requieren de la ayuda de otra para realizar sus actividades diarias.

Anciano Frágil o de Alto Riesgo: cumplen con las siguientes características: mayor de 70 años, presencia de problemas médicos múltiples y complejos y demandan ayuda (Instituto nacional de estadísticas y Censos, 2009).

Para describir el perfil de morbilidad de la población obtuvimos los datos del boletín emitido por el INEC, donde las enfermedades isquémicas del corazón son la mayor causa de muerte en esta población (Figura 2).

Figura 2. Causas principales de muerte de adultos mayores, periodo 2019 en Ecuador.



FUENTE: (INEC, 2020)

2.2.2. Pacientes geriátricos

Se define al paciente geriátrico, a la persona de edad avanzada mayor de 65 años, presentan variados problemas físicos coligados a deficiencias funcionales, sociales, y psicológicas por lo cual necesitan asistencia diferenciada según las necesidades de cada paciente (González-Farfán, 2019).

Algunas características del paciente Geriátrico:

- Pluripatologías
- Dependencia
- Incapacidad
- Demencia
- Polifarmacia
- Dificultad en diagnóstico
- Frecuente agravamiento

Rodríguez et al. (2020), realizó un estudio descriptivo, del cual resaltamos las estadísticas de ingresos de pacientes geriátricos, con factores de riesgo identificados fue la desnutrición con un porcentaje de 51,1%, con una mortalidad del 67,3%

2.3. Importancia de la nutrición en adultos mayores

Anteriormente de forma muy general se mencionó que los adultos mayores tienen necesidades nutricionales muy específicas ya que estos requieren el uso de productos dietéticos especiales complementar su nutrición, puede ser adecuado en ocasiones en las que la alimentación no es completa y necesitan fortificar los niveles de vitaminas, proteínas, entre otros. Cabe mencionar que se debe evitar de manera total o parcial el consumo de azúcares, sal y grasa.

2.3.1. Requerimientos nutricionales para pacientes geriátricos

Los requerimientos energéticos de los pacientes geriátricos son mucho más bajos, ya que no realizan demasiada actividad física ni cualquier otra acción que requiera grandes cantidades de energía. Por lo tanto, consumen menos calorías, pero, sin embargo, es difícil conseguir los nutrientes básicos de una dieta baja en calorías, por ello se deben elegir alimentos que sean ricos en nutrientes, pero no en calorías. Existe una amplia gama de alimentos ricos en nutrientes como: cereales integrales enriquecidos, las frutas y las hortalizas muy coloreadas, contienen más nutrientes que las menos coloreadas, las leguminosas (lentejas, soja, tarwi, etc.) (tabla 2 y 3)(Sociedad Española de Geriatria y Gerontología, 2013).

Siendo el calcio un mineral esencial para la formación ósea durante todas las etapas de la vida, Talamantes et al. (2017), sugiere según su investigación que la ingesta diaria de este mineral es de 94.8% para mujeres y para varones 94,3% en ambos casos mayores de 70 años, recomendando 645mg/persona/día, para ambas edades.

Según reporta la literatura, las necesidades dietéticas especiales para los adultos mayores son las siguientes:

Tabla 2. Necesidades dietéticas para el adulto mayor

| Necesidades dietéticas | Requerimiento | Alimentos requeridos | Reportado por: |
|-------------------------------|--|--|--|
| Líquidos | 30 ml/kg o al menos 1000ml/día | Agua, jugos y suplementos líquidos. | (Felix & West, 2013) |
| Fibra | 150g/3 veces por semana | verduras, frutas, cereales, tubérculos, raíces, plátanos no procesados legumbres | (Miller et al., 2017) |
| Reducción de sodios | - | Reducir el consumo de embutidos, sal, quesos, condimentos procesados, salsa de soya, papas fritas, galletas saladas y palomitas. | (Alvarado-García et al., 2017) |
| Reducción de azúcares | - | Cereales integrales, papas y legumbres. | |
| Lípidos | 1g/kg compensa el 30% requerido. | Consumir grasas saturadas aceite de oliva, palta y nueces, aceites de semillas (girasol, maíz, soja), margarina vegetal, frutos secos grasos, aceite de hígado de bacalao y pescado. | |
| Proteínas | 1g/Kg - 10 y el 15% del consumo energético. | Leche, Cereales y legumbres, principalmente. | |
| Carbohidratos | 4 a 7 porciones diarias: 140 g | Deben evitar el consumo de carbohidratos simples. Consumir carbohidratos Complejos o de absorción lenta (pasan más lento del intestino a la sangre): Verduras, hortalizas, farináceos (pan, arroz, pasta, papas, legumbres, cereales de desayuno). | (Servicio nacional del Consumidor, 2004) |
| Vitaminas | A 600-700ug/día B1 2 ug/día B6 2,1 ug/día B12 2,5 ug/día C 60-70 mg/día D 10- 15 ug/día E 100-400 IU/día K 60-90 mg/día | Diversos estudios han evidenciado efectividad en el consumo de vitaminas del tipo A, B1, B6, B12, C, E, D y Folatos. | (Miller et al., 2017; Pérez & Ruano, 2003) |
| Minerales | Calcio 800-1200 mg/día Cobre 1,3 – 1,5 mg/día Cromo 50 ug/día Hierro 10 mg/día Magnesio 225-280 mg/día Selenio 50-70 ug/día | Calcio, magnesio, hierro, cobre, cromo y selenio | (Pérez & Ruano, 2003) |
| Antioxidantes | No se especifica | Carotenoides, fibras dietaría, ácidos grasos, flavonoides, esteroides vegetales, prebióticos, probióticos y fitoesteroides. | (Aguirre, 2019; Alvildrez et al., 2002; Lamos et al., 2018)(Miller et al., 2017) |

Tabla 3. Requerimiento energético

| Años | 60- 69 | 70-79 | >80 |
|--------------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| Requerimiento | | | |
| Energía (Kcal.) | 2000-M 2400-V | 1900-M 2200-V | 1700-M 2000-V |
| Proteína (g) | 1-1.25 g / Kg. de peso | | |
| Lípidos % | 30-35% | 30-35% | 30-35% |
| AC. Grasos saturados | 7-10% | 7-10% | 7-10% |
| Colesterol (mg) | <300 | <300 | <300 |
| Hidratos de carbono (%) | 50% | 50% | 50% |

FUENTE: (Sociedad Española de Geriátría y Gerontología, 2013)

2.4. Leguminosas

Las leguminosas están presentes en la alimentación humana, se considera un alimento completo y saludable ya que aporta proteínas, carbohidratos, lípidos, fibra, minerales, vitaminas y fitoquímicos o compuestos bioactivos. Se consumen alrededor de 150 especies, y las más consumidas por el ser humano son: judías, lentejas, arveja, garbanzos, habas, frijol y chocho. Las diferentes legumbres muestran diferentes niveles de nutrientes y de compuestos activos (Olmedilla et al., 2010).

Las leguminosas son una amplia familia caracterizada por su fruto en forma de legumbre, donde se alojan las semillas. Las legumbres son semillas o granos secos, que se diferencian de las semillas oleaginosas por su bajo contenido en grasa (Miller et al., 2017; Olmedilla et al., 2010).

Debido a su gran valor biológico hoy en día se los usa para la elaboración de subproductos derivados de estos. A continuación nos referiremos a el tarwi o por su nombre chocho es una leguminosa que al igual que las otras aporta gran contenido de compuestos bioactivos (Çakir et al., 2019)

Tabla 4 Efectos de algunos componentes bioactivos de las leguminosas

| Componentes | Efectos beneficiosos | Efectos perjudiciales |
|-----------------------------------|---|--|
| Alfagalactosidos | Prebiótico | Flatulencias |
| Inhibidores de la tripsina | Antioxidante | Reduce la digestibilidad de las proteínas. |
| Lectinas | Anticancerosas, antioxidantes | Hemoaglutinación |
| Fibra | Disminuyen colesterolemia, glucemia y triglicéridos. | |
| Almidón resistente | Mejoran la sensibilidad a la insulina, aumentan saciedad y mejoran el perfil de glucosa e insulina en sangre. | |

FUENTE: (Olmedilla et al., 2010) con modificaciones.

El consumo de legumbres, aporta beneficios para la salud cardiovascular, el control de glicemia y la liberación de insulina, regulación de presión arterial, entre otros. El consumo de 100 gramos semanales de legumbres redujo un 14% el riesgo relativo de enfermedad cardiovascular (Guerrero & Durán, 2020).

2.5. Chocho (*Lupinus Mutabilis sweet*)

Desde tiempos antiguos las zonas andinas de Perú, Bolivia y Ecuador vienen consumiendo y procesando la semilla de tarwi, conocido también como tauri o chocho. Esta fabeceae se caracteriza por contener porcentajes altos de proteína, seguido de grasa, fitoquímicos y alcaloides. Cabe destacar que en los últimos tiempos el consumo de chocho está en bajada, debido al desconocimiento de sus propiedades nutricionales y funcionales.

2.5.1. Taxonomía

Tabla 5. Características taxonómicas

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Reino: | Vegetal |
| Subreino: | Fanerogamae |
| División | Espermatophitas |
| Clase: | Dicotyledoneae |
| Orden: | Rosales |
| Familia: | Fabaceae |
| Subfamilia: | Faboideae |
| Tribu: | Genisteae |
| Género: | <i>Lupinus</i> |
| Especie | <i>Lupinus mutabilis sweet</i> |

FUENTE: (Zavaleta, 2018)

2.5.2. Composición química

Los nutrientes encontrados en la semilla de chocho son proteína, lípidos, fitoquímicos y alcaloides. Sin embargo, contiene carbohidratos oligosacáridos (estaquiosa y rafinosa), aunque carecen de almidón. Además posee una gran cantidad de aminoácidos, fibra dietética y ácidos grasos. A continuación, se puede observar lo reportado en diferentes investigaciones (Carvajal-Larenas et al., 2016).

Tabla 6. Composición proximal del grano de *Lupinus mutabilis sweet*(Chocho)

| Composición | % | % | % | | % | |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|------|---------------------------------------|-------|
| | | | SD | D | SD | D |
| Proteína | 51 | 43.3 | 43.7 | 54.2 | 41.20 | 51.7 |
| Lípidos | 20.4 | 18.9 | 17.9 | 29.2 | 17.54 | 20.44 |
| Cenizas 100g (MS) | 2.4 | - | 3.8 | 2,66 | 3.98 | 2.38 |
| Carbohidratos | 26.1 | - | 34.5 | 13.9 | 30.88 | 18.75 |
| Fibra cruda | - | 8.2 | 5.98 | 3.94 | 6.24 | 7.35 |
| AUTORES | (Suca & Suca, 2016) | (Gulisano et al., 2019) | (Pascual-Chagman et al., 2021) | | (Zavaleta, 2018; Mujica et al., 2002) | |

*SD: sin desamargar *D: desamargado

El desamargado afecta positivamente a la concentración del contenido de proteínas. Sin embargo, la proteína del tarwi/chocho presenta bajo niveles de PER (relación de eficiencia proteica) pero estos niveles aumentan y se estabilizan al suplementar con metionina, lo que hace que estas proteínas sean iguales a la caseína (proteína de la leche) (Suca & Suca, 2016). Por otro lado, el chocho es rico en aminoácidos esenciales esto potencializa su calidad nutricional. A continuación, se detalla los aminoácidos que contiene el chocho.

Gulisano et al. (2019) en su estudio de caracterización logro comparar 4 especies de *Lupinus* siendo *Lupinus mutabilis sweet* la que posee mayor contenido de aminoácidos (tabla 7) los cuales son compuestos orgánicos necesarios para la formación de proteína, siendo estos los pilares fundamentales de la vida.

Tabla 7. Aminoácidos en el grano de *Lupino mutabilis sweet* (chocho)

| Aminoácidos | (mg/g de N total) |
|------------------------|--------------------------|
| Isoleucina | 274 |
| Leucina | 449 |
| Lisina | 331 |
| Metionina | 47 |
| Cistina | 87 |
| Fenilalanina | 231 |
| Tirosina | 221 |
| Treonina | 228 |
| Triptófano | 110 |
| Valina | 252 |
| Arginina | 594 |
| Histidina | 163 |
| Alanina | 221 |
| Ácido aspártico | 685 |
| Ácido glutámico | 1372 |
| Glicina | 259 |
| Prolina | 257 |
| Serina | 317 |
| AUTOR | (Zavaleta, 2018) |

2.5.3. Compuestos Bioactivos y capacidad antioxidante

Los fitoquímicos o conocidos también como compuestos bioactivos, son sustancias producidas por las plantas. Se encuentran en frutas, verduras, legumbres entre otras. Estas sustancias fitoquímicas protegen a las células del daño causado y que este podría terminar en cáncer. En la industria alimentaria estos compuestos activos están siendo usados como ingredientes principales en la formulación de alimentos funcionales ya que brindan diversos beneficios a la salud.

El *L. mutabilis sweet* contiene diversos fitoquímicos o también conocidos como compuestos bioactivos, de los cuales destacan los siguientes;

2.5.3.1. Compuestos fenólicos y flavononas. - Los compuestos fenólicos son denominados antioxidantes naturales estos pueden prevenir enfermedades degenerativas como el cáncer, arteriosclerosis entre otras. Este efecto antioxidante depende de la especie y la estructura química (Córdova-Ramos et al., 2020).

2.5.3.2. Tocoferoles. - Los tocoferoles o tocoles. Son compuestos que contiene grupos fenólicos y cadenas apolar, varían según la especie del lupino. Se conoce que el γ -tocoferol es el tocoferol más abundante en casi todas las especies del lupino, Protege los tejidos del daño causado por los muy conocidos radicales libres, por su potencial antioxidante. Influye directamente con el sistema inmunitario haciendo frente a afecciones causadas por virus y bacterias, constituye un papel fundamental en la formación de glóbulos rojos, facilita la absorción de la vitamina K, ayuda a dilatar los vasos sanguíneos evitando que la sangre coagule dentro de ellos, se asocia el consumo de tocoferoles con la salud en adultos mayores (Fernández et al., 2002).

2.5.3.3. Carotenoides. – Principalmente este fitoquímico se encuentra en frutas con tonalidades amarillas y naranjas sin embargo se encuentran en otros alimentos. Las legumbres son fuentes ricas en fitoquímicos (compuestos fenólicos y carotenoides), aunque no exista información

suficiente sobre los carotenoides presentes en el lupino. Las lentejas han ganado gran interés debido a sus componentes bioactivos como luteína y zeaxantina; además, estos carotenoides son dominantes en las lentejas (Zhang et al. 2014).

2.5.3.4. Capacidad antioxidante

Los compuestos antioxidantes son los encargados de detener la oxidación. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una molécula que pierde un electrón y por lo tanto se oxida a otra que gana el electrón y por lo tanto se reduce (Oomah et al. 2006). Al donar átomos de oxígeno o neutralizar la formación de radicales libres, estabilizándolas, minimizando el daño celular. Estos compuestos bioactivos otorgan a la leguminosa alta capacidad antioxidante (Córdova et al., 2020).

Córdova-Ramos et al. (2020) determino la capacidad antioxidante en el chocho mediante método de DPPH, equivalente a trolox, ABTS, y se determinó los compuestos fenólicos mediante el método de Folin—Ciocalteu por TPC. Las muestras utilizadas fueron chochos que pasaron por el proceso de desamargado y amargos (m. control). Los resultados obtenidos evidenciaron que las muestras de chocho desamargado contiene menos capacidad antioxidante, llegando a la conclusión que en el proceso de desamargado, se pierden parte de los fitoquímicos por acción del calor.

Tabla 8. Capacidad antioxidante

| | DPPH ($\mu\text{mol Trolox/g b.s.}$) | | ABTS* ($\mu\text{mol Trolox/g b.s.}$) | | TPC (mg AGE/g b.s.) | |
|--------------------|---|------------------|--|-----------------------|-----------------------------------|------------------|
| | Sin desengrasar | Desengrasadas | Sin desengrasar | Desengrasadas | Sin desengrasar | Desengrasadas |
| Amargo | | | | | | |
| Altagracia | 5,39 \pm 0,09 | 5,62a \pm 0,12 | 146,72b \pm 0,99 | 161,01b \pm 0,32 | 1,33b \pm 0,04 | 1,50a \pm 0,03 |
| Andenes | 5,39 \pm 0,09 | 5,59a \pm 0,10 | 156,20a \pm 0,55 | 167,87a \pm 0,32 | 1,35b \pm 0,02 | 1,50a \pm 0,04 |
| Yugunyo | 5,09 \pm 0,11 | 5,50a \pm 0,08 | 147,39b \pm 0,32 | 161,05b \pm 1,69 | 1,42a \pm 0,03 | 1,53a \pm 0,04 |
| Desamargado | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|--------------|---------------|----------------|----------------|--------------|---------------|
| Altagracia | 4,15c ± 0,11 | 4,76bc ± 0,10 | 72,15e ± 0,37 | 73,34e ± 2,45 | 1,03d ± 0,02 | 1,19d ± 0,01 |
| Andenes | 4,05c ± 0,19 | 4,51c ± 0,10 | 76,58c ± 0,16 | 78,08cd ± 0,18 | 1,02d ± 0,00 | 1,18d ± 0,01 |
| Yugunyo | 4,00c ± 0,05 | 4,16d ± 0,15 | 73,94de ± 0,43 | 75,96de ± 0,36 | 1,07d ± 0,01 | 1,24cd ± 0,00 |

*media ±desviación estándar

FUENTE: (Córdova-Ramos et al., 2020)

2.6. Bebida vegetal

Las bebidas vegetales han existido a lo largo de nuestra vida, pero, no se le ha dado la importancia debida. Éstas contienen un gran porcentaje de agua y son extractos de legumbres, aceite, semillas, cereales o pseudocereales que se asemejan a la apariencia de la leche de vaca. Existe una gran variedad de plantas tradicionales como son arroz, soja, almendra, avena entre otras que son consideradas como sustituto de la leche (Mäkinen et al., 2016).

2.6.1. Beneficios de consumir bebidas de origen vegetal

Las bebidas vegetales son más recomendables para los adultos mayores, esto por los beneficios que confieren. La leche en muchos de los casos les causa malestar a las personas ancianas ya que ellos sufren de intolerancias o alergias. Un número creciente de consumidores opta por los sucedáneos de la leche de origen vegetal por razones médicas o como estilo de vida. Las razones médicas incluyen intolerancia a la lactosa, con una prevalencia mundial del 75%, y alergia a la leche de vaca (Mäkinen et al., 2016).

Beneficios:

- No contiene lactosa
- Las proteínas de los vegetales no causan alergias
- Es ideal para veganos

- El consumo de productos de origen vegetal a base de tarwi presenta una disminución significativa de la presión arterial y un aumento significativo del colesterol HDL al final del período de estudio.
- (Avilés María & Flores Raymundo, 2018) evidencio la eficacia de *Lupinus mutabilis* para las alteraciones metabólicas relacionadas entre si, como la diabetes, gastritis, artritis gotosa reumática y artrosis a una dosis de 180mg/día de Regumetacel (mezcla de extracto semisólido puro de *Lupinus spp*, estabilizado con Aloe vera) habiéndose validado una dosis promedio de 200 mg/Día.

2.6.2. Requisitos generales

El grano de chocho debe cumplir con algunos requisitos, para pasar a la siguiente etapa del proceso, estos requisitos fueron obtenidos de la (INEN 2389, 2005) y se los detallara a continuación (tabla 9 y 10).

Tabla 9. *Requisitos de calidad del grano de chocho*

| REQUISITOS | UNIDAD | VALOR | MÉTODO DE ENSAYO | |
|------------------------------|------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| Grano partidos | % | 2,0 | Numeral 8.2.1.8 | |
| Impurezas | % | 2,0 | Numeral 8.2.1.7. literal a. 1 | |
| Color secundario | % | 3,0 | Numeral 8.3.2 | |
| Granos de cotiledones verdes | % | 2,0 | Numeral 8.2.1.9 | |
| Granos dañados, Max. | por calor | % | 2,5 | Numeral 8.2.1.9 |
| | por hongos | % | 0,5 | Numeral 8.2.1.9 |
| | Total | % | 3,0 | Numeral 8.2.1.9 |

FUENTE: (INEN 2389, 2005)

Tabla 10. Requisitos químicos del grano de chocho amargo

| REQUISITOS | UNIDAD | VALOR | METODO DE ENSAYO |
|--------------------------------|--------|-----------|------------------|
| Húmeda | % | 11 – 12 | INEN 1235 |
| Proteína | | 35 - 48 | AOAC. 955.04 |
| Grasa | % | 15 - 24 | AOAC. 920.85 |
| Fibra | % | 6 – 20 | AOAC. 962.09 |
| Cenizas | % | 3,6 - 6,0 | AOAC. 942.05 |
| ELN. (*) | % | 18,75 | Por diferencia |
| Peso de mil granos, mín. | g | 250 | NTC ICONTEC 543 |
| Peso hectolitro, mín. | kg/hl | 67 | NTC ICONTEC 852 |
| Capacidad de hidratación, mín. | % | 95 | Numeral 8.4 |

(*) ELN. = Extracto Libre de Nitrógeno

FUENTE: (INEN 2389, 2005)

El grano de chocho desamargado listo para el consumo humano debe cumplir con los siguiente requisitos estipulados en la (NTE INEN 2390, 2004).

Tabla 11. Composición química proximal del chocho desamargado

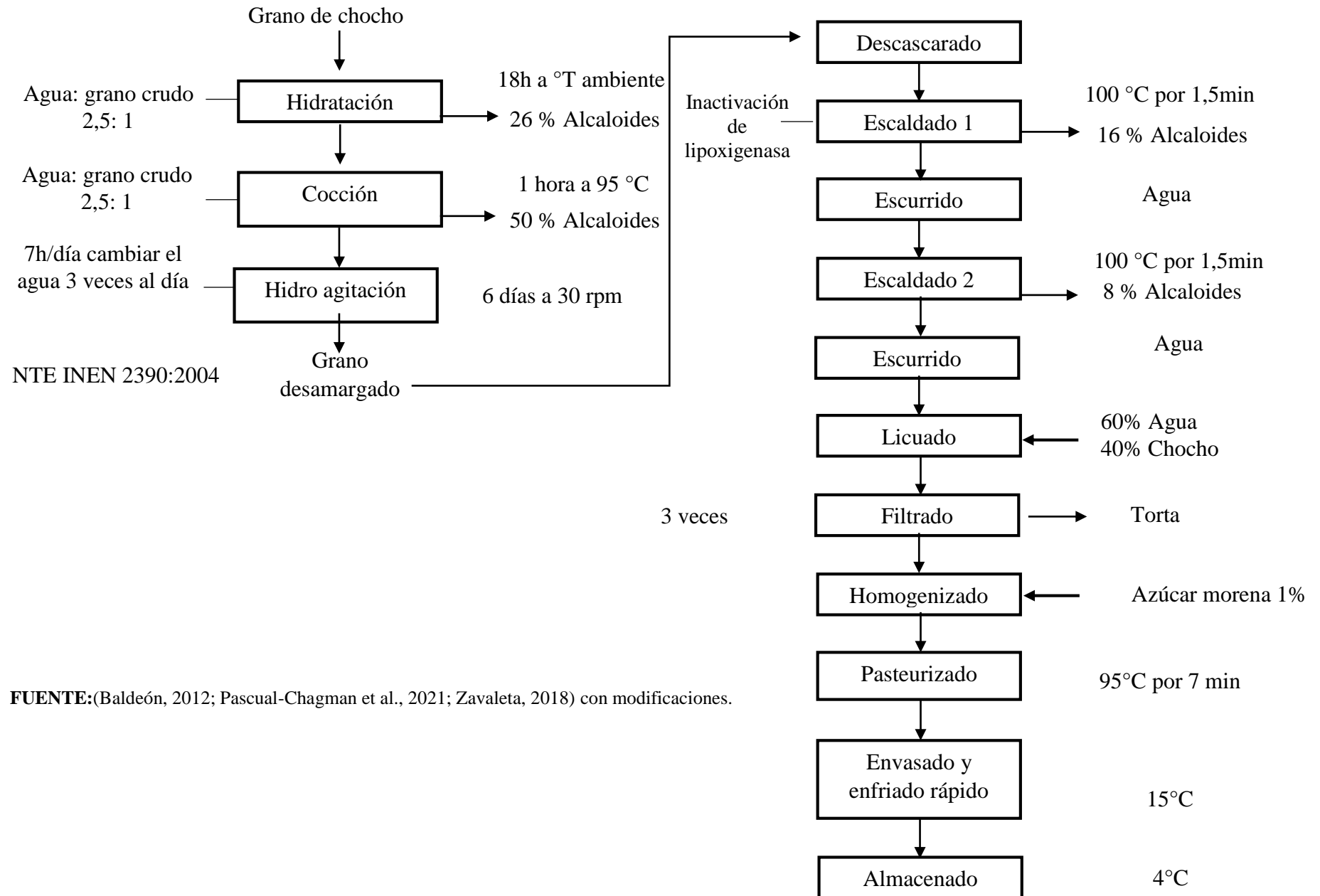
| REQUISITOS | UNIDAD | VALOR | METODO DE ENSAYO |
|--------------------|--------|-------------|---|
| Húmeda | % | 72 - 75 | INEN 1235 |
| Materia seca | % | 28 - 25 | INEN 1235 |
| Proteína | % | 50 - 52 | AOAC. 955.04 |
| Grasa | % | 19 - 24 | AOAC. 920.85 |
| Fibra | % | 7 - 9 | AOAC. 962.09 |
| Cenizas | % | 1,9 - 3,0 | AOAC. 942.05 |
| ELN. (ver nota 1) | % | 12,0 - 22,0 | Por diferencia |
| Energía | cal/g | 5369 - 6476 | Aplicación de la ecuación 1 |
| Alcaloides | % | 0,02 - 0,07 | Von Baer, D. y colaboradores. 1979 (ver nota 2) |

Nota 1: ELN = Extracto libre de nitrógeno = 100 - (fibra + proteína + grasa + cenizas).

Nota 2: Método modificado por Vera, C., Escuela politécnica Nacional, 1982, Quito.

FUENTE: (NTE INEN 2390, 2004)

2.6.3. Diagrama de flujo Elaboración de la bebida funcional a partir de chocho (*L. Mutabilis*)



2.6.3.1. Información Operativa

El grano o semilla de chocho para ser destinada al consumo humano debe pasar por un proceso de desamargado eliminando el contenido de alcaloides de tipo quinolizidínicos, los cuales son tóxicos y de sabor amargo, para ello nos basamos en la (NTE INEN 2390, 2004), primero entra a una etapa de hidratación en relación 2,5 agua : 1 chocho durante 18 horas a temperatura ambiente en esta primera etapa se elimina alrededor de 26% del contenido de alcaloides, posterior a esto el grano pasa a cocción en relación 2,5: 1, durante 1 hora a 95°C eliminando un 50% el contenido de alcaloides. Durante 6 días se somete al proceso de hidro agitación a 30rpm cambiando el agua 3 veces al día.

El grano ya desamargado pasa a un descascarado o pelado donde se retira la piel, se somete a escaldado este proceso se realiza en dos partes el primer escaldado se realiza con la finalidad de inactivar la enzima lipoxigenasa aplicando temperaturas de 100°C por 1, 5 min y eliminar alcaloides en un 16%. en el segundo escaldado desprende el restante del contenido de alcaloides y luego se escurre.

En esta etapa se procedió a licuar añadiendo agua 60% y el chocho 40% y posteriormente se realizó el filtrado 3 veces consecutivas esto para quitar los sólidos de la bebida. En la etapa de homogenización se añade el endulzante al 1% este puede ser azúcar morena o panela molida, se pasteuriza 95° C por 7 min, se enfría rápidamente hasta alcanzar los 15°C y se embotella y pasa a conservación a temperaturas de 4°C.

3. CONCLUSIONES

Basándome en lo reportado por diferentes investigadores antes mencionados, el chocho posee diferentes compuestos bioactivos de los cuales los más destacados son los compuestos fenólicos totales y flavononas debido a su capacidad antioxidante. Por otro lado, cabe mencionar que los lípidos influyen negativamente en la cuantificación de los compuestos fenólicos totales, por ello es recomendable desengrasar las muestras antes del análisis. Por lo tanto, el lupino andino también contiene otros compuestos bioactivos como el tocoferol y los carotenoides, aunque se encuentran en pequeñas cantidades, estas son beneficiosas para la salud

La bebida elaborada a base de chocho es muy rica en proteínas, aminoácidos, lípidos, ácidos grasos saludables y fitoquímicos todos estos compuestos trabajan en conjunto para satisfacer las necesidades energéticas, nutrimentales y funcionales. Las bebidas vegetales no contienen lactosa, ni colesterol, aportan los nutrientes requeridos en la dieta destinada a los adultos mayores y son más fáciles de asimilar y digerir.

En el proceso de elaboración de cualquier derivado de chocho es esencial realizar un pretratamiento denominado desamargado con el objetivo de eliminar alcaloides de alta toxicidad y sabores amargos, para ello nos podemos dirigir con la normativa técnica vigente.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, P. (2016). Alimentación humana: El estudio científico de lo obvio. *Salud Colectiva*, 12(4), 463–472. <https://doi.org/10.18294/sc.2016.1266>
- Aguirre, P. (2019). Alimentos funcionales entre las nuevas y viejas corporalidades. *AIBR-Revista de Antropología Iberoamericana*, 14(1), 95–120. <https://doi.org/10.11156/aibr.140106>
- Alvarado-García, A., Lamprea-Reyes, L., & Murcia-Tabares, K. (2017). La nutrición en el adulto mayor: una oportunidad para el cuidado de enfermería. *Enfermería Universitaria*, 14(3), 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.reu.2017.05.003>
- Alvildrez, A., Gozalez, B., & Jimenez, Z. (2002). Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 3(3).
- Avilés María, & Flores Raymundo. (2018). Validación del efecto fitoterápico de un medicamento en base a extractos vegetales de lupinus / aloe (regumetacel) para el tratamiento de la diabetes tipo II , artritis reumática , artrosis , y gastritis . Sucre 2006 – 2015 Validation the effect of a Ph. *Ciencia, Revista Innovación, Tecnología*, 15(16), 933–948. http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v15n16/v15n16_a04.pdf
- Baldeón, P. (2012). “Procesamiento del Chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) para la obtención de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano”. In *Redalyc.org* (Issue July).
- Bermejo, L. M., Gómez-candela, C., & Dahdouh, S. (2018). Compuestos bioactivos de alimentos como coadyuvantes a los tratamientos de cáncer de mama: vitamina D y omega-3. *Nutricion Hospitalaria*, 64–69. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2291>
- Çakir, Ö., Uçarli, C., Tarhan, Ç., Pekmez, M., & Turgut-Kara, N. (2019). Nutritional and health benefits of legumes and their distinctive genomic properties. *Food Science and Technology*, 39(1), 1–12. <https://doi.org/10.1590/fst.42117>
- Cárdenas, D., Bermúdez, C., Pérez, A., Puentes, M., López, L., Guerrero, M., García Velasquez, E., Tihista, S., Baptista, G., Sanchez, P., Villafana Medina, H. E., Alfonso, L., Palafox, T., & Echeverri, S. (2019). Implementación de la Declaración Internacional sobre el derecho al cuidado nutricional en el ámbito clínico y la lucha contra la malnutrición. *Revista de*

Nutrición Clínica y Metabolismo, 2(Suplemento 1), 82–86.

<https://doi.org/10.35454/rncm.v2sup1.033>

Carvajal-Larenas, F. E., Linnemann, A. R., Nout, M. J. R., Koziol, M., & van Boekel, M. A. J. S. (2016). *Lupinus mutabilis*: Composition, Uses, Toxicology, and Debittering. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(9), 1454–1487.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2013.772089>

Córdova-Ramos, J. S., Glorio, P., & Hidalgo, A. (2020). *Scientia Agropecuaria antioxidante y compuestos fenólicos totales del lupino (Lupinus mutabilis Sweet) andino Effect of technological process on antioxidant capacity and total phenolic content of Andean lupine (Lupinus mutabilis Sweet)*. 11(2), 157–165.

<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.02>

Córdova, J., Glorio-Paulet, P., Camarena, F., Brandolini, A., & Hidalgo, A. (2020). Andean lupin (*Lupinus mutabilis Sweet*): Processing effects on chemical composition, heat damage, and in vitro protein digestibility. *Cereal Chemistry*, 97(4), 827–835.

<https://doi.org/10.1002/cche.10303>

Cortés-sánchez, A. D. J., León-sánchez, J. R., Jiménez-gonzález, F. J., Díaz-ramírez, M., Villanueva-carvajal, A., & Guzmán-medina, C. A. (2016). *Alimentos funcionales , alfalfa y fitoestrógenos*. 6(1), 28–40.

Declaración Universal de Derechos Humanos. (2015). Declaración Universal de Derechos Humanos Ilustrado. *Naciones Unidas*, 1–72.

Felix, H. C., & West, D. S. (2013). Effectiveness of weight loss interventions for obese older adults. *American Journal of Health Promotion*, 27(3), 191–199.

<https://doi.org/10.4278/ajhp.110617-LIT-259>

Fernández, C. F., Febles, C. S., Bernabeu, A. S., & García Triana, B. E. (2002). Funciones de la vitamina E. Actualización. *Revista Cubana de Estomatología*, 39(1), 28–32.

Gasaly, N., Riveros, K., & Gotteland, M. (2020). Artículo de Revisión / Review Article. *Nutr, Rev Chil*, 47(2), 317–327.

Gómez, J. (2000). *La alimentación humana como un acto liberador del ser*. 20, 45–58.

- González-Farfán, M. E. (2019). Dependencia y movimiento en la hospitalización de geriatría. *CASUS. Revista de Investigación y Casos En Salud*, 4(3), 147–152.
<https://doi.org/10.35626/casus.3.2019.163>
- Guerrero, L., & Durán, S. (2020). Consumo de legumbres y su relación con enfermedades crónicas no transmisibles. *Rev. Chil Nutr*, 47(5), 865–869.
- Gulisano, A., Alves, S., Martins, J. N., & Trindade, L. M. (2019). Genetics and Breeding of *Lupinus mutabilis*: An Emerging Protein Crop. *Frontiers in Plant Science*, 10(October), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01385>
- INEN 2389. (2005). Instituto Ecuatoriano de Normalización. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 21. [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/3/03 AGP 63 NTE INEN 1340.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/3/03%20AGP%2063%20NTE%20INEN%201340.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censo. (2020). Registro Estadístico de Defunciones Generales, población y migración, Abril 2020. *Inec*, 3–8.
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2020/Boletin_tecnico_EDG 2019 prov.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2020/Boletin_tecnico_EDG_2019_prov.pdf)
- Instituto nacional de estadísticas y Censos, . (2009). Perfil Epidemiológico En El Adulto Mayor Ecuatoriano. *Talleres Gráficos Del Inec*, 1–28.
http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/Perfil_Epidemiologico_Adul_Mayor_2006.pdf
- Jimeno, F. G., Colomar, M. F., Durán, A. N. A. V., & Requena, C. (2020). Potencial cariogénico de las bebidas de origen vegetal en comparación a la leche de origen bovino . Revisión bibliográfica. *Odontologia Pediatrica*, 28(1), 38–49.
- Lamos, D., Montaña, L., Velasco, M. A., & Martínez, J. (2018). Alimentos funcionales: avances de aplicación en agroindustria. *Tecnura*.
<https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/issue/view/918> DOI:
<https://doi.org/10.14483/22487638.12178%0ARevisión>

- Macias, A. I., Quintero, M. L., Camacho, E. J., & Sánchez, J. M. (2009). La tridimensionalidad del concepto de nutrición: Su relación con la educación para la salud. *Revista Chilena de Nutricion*, 36(4), 1129–1135. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182009000400010>
- Mäkinen, O. E., Wanhalinna, V., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2016). Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(3), 339–349. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.761950>
- Martínez Olmos, M. A., Soto González, A., & Bellido Guerrero, D. (2005). Recomendaciones nutricionales en las distintas etapas de la vida basadas en la evidencia. *Endocrinología y Nutrición*, 52(Supl 2), 25–33. [https://doi.org/10.1016/s1575-0922\(05\)74650-7](https://doi.org/10.1016/s1575-0922(05)74650-7)
- Miller, V., Mente, A., Dehghan, M., Rangarajan, S., Zhang, X., Swaminathan, S., Dagenais, G., Gupta, R., Mohan, V., Lear, S., Bangdiwala, S. I., Schutte, A. E., Wentzel-Viljoen, E., Avezum, A., Altuntas, Y., Yusoff, K., Ismail, N., Peer, N., Chifamba, J., ... Mapanga, R. (2017). Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet*, 390(10107), 2037–2049. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32253-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32253-5)
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2587. (2011). *Alimentos Funcionales. Requisitos*.
- NTE INEN 2390. (2004). *Leguminosas. Grano amargo de chocho. Requisitos*. 1–12. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2390.pdf>
- Olmedilla, B., Farré, R., Asensio, C., & Martín, M. (2010). Papel de las leguminosas en la alimentación actual. *Actividad Dietética*, 14(2), 72–76.
- Pascual-Chagman, G., Santa-Cruz-Olivos, J., Hidalgo, A., Benavente, F., Pérez-Camino, M. C., Sotelo-Mendez, A., Paucar-Menacho, L. M., & Encina-Zelada, C. R. (2021). Lupinus mutabilis oil obtained by expeller press: Yield, physicochemical characterization, antioxidant capacity, fatty acids and oxidative stability analyses. *Scientia Agropecuaria*, 12(2), 219–227. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.025>
- Pérez, M., & Ruano, A. (2003). Nutrición en el anciano. *Anales de Medicina Interna*, 22(5), 417–418.

- Rodríguez, A., Plaza, C., Alvarez, N., & Vereá, L. (2020). Caracterización del paciente geriátrico en la unidad de cuidados intermedios. *Revista Medimay*, 27(3), 299–311.
- Salech, F., Jara, R., & Michea, L. (2012). CAMBIOS FISIOLÓGICOS Physiological changes associated with normal aging. *Rev. Med. Clin. Mondes*, 23(1), 19–29.
http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90361755&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=202&ty=54&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=202v23n01a90361755pdf001.pdf
- Servicio nacional del Consumidor. (2004). Nutrición y cuidados del adulto mayor. Recomendaciones para una alimentación saludable. *SERNAC*, 1(1), 1–27.
- Shastri, S., Tighiouart, H., Katz, R., Rifkin, D. E., Fried, L. F., Shlipak, M. G., Newman, A. B., & Sarnak, M. J. (2011). Chronic Kidney Disease in Octogenarians. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(6), 1410–1417. <https://doi.org/10.2215/CJN.08801010>
- Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. (2013). Nutrición en el anciano: Guía de buena práctica clínica en geriatría. In *Medicina Interna de Mexico* (Vol. 28, Issue 1).
- Suca, G., & Suca, C. (2016). Potencial del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 18(2), 55–71.
- Talamantes, R. J., Hernández, J. R., & Izquierdo, J. Q. (2017). Ingesta insuficiente de calcio en la población adulta de la Comunitat Valenciana. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, 21(3), 263–270. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.3.372>
- Topolska, K., Florkiewicz, A., & Filipiak-florkiewicz, A. (2021). Functional Food — Consumer Motivations and Expectations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105327>
- Zavaleta, A. (2018). *Lupinus mutabilis (Tarwi) Leguminosa andina con gran potencial industrial* (Fondo Edit).