

**ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LOS COMPONENTES DE LOS
ALIMENTOS FUNCIONALES Y SU RELACIÓN CON LA
PUBLICIDAD, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, 2018**

**POR: MARÍA ESPERANZA CABEZAS VILLEGAS, JESSICA
SUSANA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ**

**Tesis presentada a la Facultad de Ciencias de la Salud de la
Universidad del Desarrollo para optar al título profesional de
Nutricionista.**

**PROFESORES GUÍA
NUTRICIONISTA, MASTER BUSINESS ADMINISTRATION
(MBA). DOCENTE CARRERA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA,
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD, UNIVERSIDAD DEL
DESARROLLO, EDISON HORMAZÁBAL DÍAZ.**

**ENFERMERA, MAGÍSTER© EN EPIDEMIOLOGÍA, DIPLOMADO
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA, CONSTANZA NEIRA
URRUTIA**

**Noviembre, 2018
Concepción**

DEDICATORIA

*A mis padres, hermanos, abuelos
y pololo, por estar presente
durante todo este proceso, por
acompañarme siempre y brindarme
su amor, cariño y comprensión.*

María Esperanza Cabezas

*A mi padres, Susana González
y Rodolfo Hernández,
Por su apoyo incondicional y
por estar presentes en cada
etapa importante de mi vida.*

Jessica Hernández González.

AGRADECIMIENTOS

A mi hermosa y gran familia, que creyeron y creen siempre en mí, a mi pololo, por estar presente siempre y apoyarme en los momentos más complejos de este proceso largo y agotador.

Al profesor Edison Hormazábal y profesora Constanza Neira, por su paciencia, buena disposición y apoyo hacia nosotras.

Y por último pero no menos importante, a mi compañera de tesis Jessica Hernández, por su tolerancia infinita, por su excelente trabajo y por sobre todo ser una buena amiga.

-

A mi madre por brindarme el apoyo necesario para continuar este camino, por su paciencia y por la confianza que deposita en mí ante cualquier circunstancia.

A mi padre y a mi hermano por su apoyo permanente y por motivarme siempre a ser mejor.

A los profesores Edison Hormazábal y Constanza Neira, por su dedicación durante todo el proceso de investigación.

Y por último, a mi compañera de tesis, María Esperanza Cabezas, por haber formado un equipo de trabajo inigualable, por sus ganas de hacer siempre la mejor investigación y por ser una amiga y partner muy importante para lograr terminar con éxito este largo proceso.

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	8
HIPÓTESIS	17
OBJETIVOS	18
MATERIALES Y MÉTODOS	19
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	31
CONCLUSIONES	34
ANEXOS	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA 1: Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 gramos de Quínoa.	28
TABLA 2: Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 gramos de Goji.	29
TABLA 3: Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 gramos de Chocolate 75 % cacao.	29
TABLA 4: Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 gramos de Arándano.	30

RESUMEN

Introducción: Dentro de las diversas maneras que existen para el análisis de los alimentos, se encuentra la Bromatología, a través de éste método se analizan las propiedades de los alimentos funcionales en cuanto a macro y micronutrientes. Hoy en día se ha transmitido por los distintos medios de comunicación masiva sobre las características y los beneficios de los distintos alimentos, el problema es que la información no es del todo fidedigna, ya que no está basada en estudios científicos.

Objetivo: Determinar las propiedades nutricionales mediante análisis bromatológico y compararlas con las indicadas en la publicidad. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo de análisis bromatológico en el laboratorio de bromatología de la Universidad Del Desarrollo de Concepción el año 2018. Se analizó una muestra de 4 alimentos funcionales específicos, entre ellos se consideró el arándano, las bayas de goji, el chocolate con 75 % cacao y la quínoa. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando medidas de frecuencia y porcentaje para las variables cualitativas y las variables cuantitativas se expresaron mediante estadígrafos de posición, estadígrafos de tendencia central y de dispersión. **Resultados:** Todos los alimentos analizados arrojaron resultados diferentes respecto a lo difundido por los medios de comunicación. En el caso de la quínoa, existe variación significativa en la cantidad de proteínas y fibra, en el Goji y el Arándano, la mayor diferencia se encuentra en el aporte de grasa y sodio, lo mismo ocurre en el caso del Chocolate 75 % cacao, donde la cantidad de fibra y potasio son significativamente menores a lo indicado en la publicidad. **Conclusión:** Los resultados de este estudio confirman la hipótesis de que la información entregada a través de los medios de comunicación no es del todo fidedigna en cuanto a su contenido. Esto se puede afirmar, ya que de todos los alimentos analizados, ninguno coincide con la cantidad de macro y micronutrientes expresado en los medios.

Palabras claves: Alimentos funcionales, Quínoa, Goji, Chocolate amargo, Arándano, Análisis bromatológico.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las diversas maneras que existen para el análisis de los alimentos, se encuentra la Bromatología, la cual se define como “ciencia que trata los alimentos” es decir, que analiza su composición [1].

Los alimentos que son consumidos habitualmente poseen distintos nutrientes, dentro de ellos se pueden encontrar 4 macronutrientes, en primer lugar se encuentran los Carbohidratos que aportan 4 kcal por gramo de alimento y su función principal es el aporte de energía para las distintas funciones de los órganos; las Proteínas al igual que los carbohidratos aportan 4 kcal por gramo de alimento, pero su función principal es la formación de masa muscular (músculo), al momento de haber un déficit en la ingesta de carbohidratos se utilizan como reserva energética; los Lípidos, son otro tipo de macronutriente, que se caracteriza por entregar 9 kcal por gramo de alimento, siendo una de sus funciones aportar energía al organismo; por último pero no menos importante se encuentra el Agua, que es el principal componente del cuerpo humano y es necesaria para que ocurran las reacciones bioquímicas dependientes del medio acuoso [2,3].

Los micronutrientes no aportan energía, pero son esenciales para los procesos bioquímicos realizados en los distintos órganos. En este grupo de nutrientes se pueden encontrar las Vitaminas y Minerales [2,3].

Hoy en día se ha transmitido por los distintos medios de comunicación, acerca de los Alimentos Funcionales o comúnmente llamados “Súper Alimentos”, destacando sus características y beneficios, pero el gran problema radica en que la información no es del todo fidedigna, ya que no se basan en estudios científicos. Hay muchos alimentos que se volvieron “populares” dentro de la población chilena que realmente no aportan los beneficios que se indican, ya sea porque la ingesta es inadecuada (se consume menos de lo necesario para ejercer un efecto positivo) o por la poca información en relación a estudios bromatológicos. Es por esto último que existe la necesidad de indagar más en cuanto a análisis bromatológicos de los alimentos y así esclarecer la información otorgada por los medios de comunicación.

MARCO TEÓRICO

Alimentos funcionales

Los alimentos funcionales son todos aquellos alimentos o productos alimenticios que, independientemente de los nutrientes que aportan de manera natural, generan efectos beneficiosos en una o más funciones del organismo, por ende, proporcionan un mejor estado de salud y bienestar en las personas. Estos efectos están demostrados científicamente, además, ejercen un rol preventivo en la reducción de los factores que puedan provocar algún tipo de enfermedad [4,5].

El origen de los Alimentos Funcionales fue en Japón, donde se utilizó por primera vez el término “*functional food*” (en español, alimento funcional), con la finalidad de ejercer mediante este medio una mejora en la salud de su población, la cual fue afectada por la Segunda Guerra Mundial, además benefició a la reducción de costos sanitarios implicados. En los años 90s, el Comité de Estudios de los Alimentos funcionales de Japón, encabezado por el Ministerio Japonés de Salud y bienestar emitió un decreto aprobando a los “Alimentos de Uso Específico para la Salud” (*Fods for Specific Health Use, FOSHU*), estos son todos aquellos alimentos que contengan componentes que favorezcan las funciones fisiológicas del organismo humano [4].

En los años 50, la Organización Mundial de la Salud (OMS) generó programas que buscaban enriquecer o fortalecer los alimentos con ciertos nutrientes beneficiosos para la disminución y prevención de padecer desnutrición, por lo cual, la fortificación o suplementación de los alimentos aumentan la concentración y/o añaden uno o varios

tipos de nutrientes a los alimentos, aumentando así sus características deseables, para favorecer a la prevención de desnutrición o de carencias nutricionales, también generan una mayor durabilidad de los alimentos o productos; esto se genera mediante técnicas dietéticas, siendo las más utilizadas: la cocción de los alimentos, la adición de sustancias que mejoran su sabor y/o apariencia, selección de medidas que aumenten su valor nutritivo, entre otros [6,7].

Dentro de las ideas para mejorar de forma rápida y sencilla la salud de la población es aumentar la ingesta de alimentos funcionales, los cuales son ricos en nutrientes y tienen un poderoso efecto sobre la salud humana. Para favorecer o aumentar esto, los alimentos funcionales son en su mayoría alimentos crudos, debido a que son más densos en nutrientes que los alimentos procesados, además son ricos en vitaminas, minerales, fitonutrientes, fitoquímicos y antioxidantes, quienes tienen un amplio potencial terapéutico y propiedades anti-microbianas y anti-inflamatorias [7].

Los alimentos funcionales son en su mayoría de origen vegetal y existen desde la antigüedad, siendo utilizados principalmente con fines medicinales. Algunos de ellos ya están presentes en la alimentación cotidiana, como el Ajo, bayas de goji, arándanos, chía, quínoa, aceite de coco, chocolate amargo, cúrcuma y jengibre [8]. El maní también está en la lista, ya que es una importante fuente de grasas insaturadas y proporciona una alta dosis de vitamina E y zinc, además parece impensado, y también se hace referencia a las verduras congeladas, ya que durante el proceso de congelación se paraliza la degradación de nutrientes, por lo que contienen más antioxidantes que los productos frescos [9].

Por otro lado se destaca el aceite de oliva y el calafate; el aceite de oliva además de ser la base de la cocina mediterránea es muy beneficioso para el corazón, ayudando a reducir el colesterol y prevenir la trombosis [10] y el calafate es un berrie muy alto en antioxidantes, mucho más que las frambuesas, frutillas y moras [11].

Bayas de Goji

Las bayas de goji son frutos rojos que contienen una elevada cantidad de antioxidantes, entre ellos polifenoles, especialmente antocianina, que evitan la oxidación de los lípidos sanguíneos (LDL y VLDL), previenen enfermedades cardiovasculares y a su vez, mejoran la resistencia a la insulina, regulan la glucosa sanguínea y poseen una elevada cantidad de carotenoides, como la zeaxantina, asociada a un mejor desarrollo de la vista [12].

Las bayas deshidratadas de Goji son diuréticas y depurativas, por lo tanto, ayudan a eliminar toxinas y a prevenir la retención de líquidos, así también, se les confiere la capacidad de acelerar el proceso de oxidación de grasas, de reducir la ansiedad, disminuir la celulitis, proteger la piel y por actuar ante el envejecimiento [13].

Quínoa

La quínoa es uno de los granos más importantes de América y que se ha cultivado desde hace miles de años por las etnias autóctonas [14]. Contiene minerales como fierro, fósforo, potasio, calcio, magnesio y zinc, y no contiene gluten por lo que puede ser usado sin problemas por personas celíacas [15].

Posee un alto porcentaje de fibra dietética total, lo cual la convierte en un alimento ideal para lograr eliminar toxinas y residuos que puedan dañar el organismo, por lo tanto, actúa como depurador [16]. Asimismo, por su mayor aporte proteico respecto a los demás cereales y por tener un bajo índice glicémico, es recomendado para personas con diabetes o que desean adelgazar. También es de gran ayuda para controlar los niveles de colesterol en sangre, ya que por la presencia de fibra y grasas insaturadas, mejoran el perfil lipídico [17].

Arándanos

Los arándanos son frutos muy bajos en calorías, con un gran contenido de fibra, vitamina C y vitamina K, además, poseen la capacidad antioxidante más alta de todas las frutas y vegetales consumidos. Junto con lo anterior, se indica que reducen el daño al ADN, lo cual podría servir como protección contra el envejecimiento y el cáncer, previenen enfermedades cardíacas, contribuyen a mantener una función cerebral óptima, a mejorar la memoria y a reducir el daño muscular luego del ejercicio intenso [18].

Chocolate amargo

Al chocolate amargo se le atribuyen muchas cualidades, entre ellas se destaca que produce un efecto placentero y que además puede ser beneficioso para la salud [19]. Es rico en vitaminas y minerales, tales como el potasio, cobre, magnesio y hierro, cada uno de ellos, cumple una función importante dentro del organismo, entre ellas se destaca la capacidad de controlar la energía de la cual dispone nuestro organismo, además de proteger a la población de padecer anemia [20].

Con un trozo de chocolate amargo, el flujo de sangre al cerebro aumenta y esto se traduce en una mejor función del mismo. Así la función cognitiva mejora y disminuye el riesgo de accidentes cardiovasculares [21].

Se dice que el chocolate amargo contiene diversas sustancias que actúan como estimulantes, tales como la teobromina, la fenetilamina y la cafeína, por lo tanto, incrementan la atención y el estado de alerta. Además, posee propiedades antioxidantes, pueden tratar la hipertensión, la longevidad y la depresión [22].

Macronutrientes

Los macronutrientes se dividen en 4, carbohidratos, proteínas, lípidos y agua. Son nutrientes que proveen de energía al organismo (a excepción del agua). La energía que otorgan estos nutrientes se mide en calorías y son esenciales para diversas funciones como el crecimiento, la reparación y desarrollo de nuevos tejidos, además de la conducción de impulsos nerviosos y la regulación de procesos corporales en seres vivos [2,3].

Los carbohidratos son necesarios para generar energía y proveer de ésta al organismo, debido a que es la principal fuente de energía (4 calorías por gramo de hidratos de carbono), uno de los órganos en el cuerpo humano, que solo utiliza este nutriente (glucosa, es decir, azúcar) como energía es el cerebro, también constituyen la mayor reserva de energética del organismo, ya que se almacenan en distintas partes para luego ser utilizados como energía; los carbohidratos se pueden encontrar en tres formas distintas, las cuales son: azúcares (incluyendo la glucosa), almidón y fibra; al momento

de producirse un exceso en la ingesta de glucosa, ésta se almacena en el hígado en forma de glucógeno; otra de las funciones importantes que cumplen los carbohidratos es que participan en la oxidación de las grasas y también pueden ser metabolizados en proteínas [2,3].

Los lípidos o grasas, son utilizados para la formación de esteroides y hormona, los cuales sirven como solventes para las hormonas y las vitaminas liposolubles; este tipo de nutriente proporciona más del doble de las calorías que los carbohidratos y proteína (9 calorías por gramo), por ende, al momento de ingerir de forma excesiva las grasas, se almacenan en el tejido adiposo y es utilizada cuando el cuerpo se ha quedado sin la energía de los carbohidratos [2,3].

Las proteínas son aquellos nutrientes que proporcionan aminoácidos y constituyen la mayor parte de la estructura celular, por su importante función son los últimos macronutrientes en ser utilizados por el organismo como energía, en casos de extrema inanición, el organismo utiliza los músculos del cuerpo, el cual está compuesto por proteínas, para generar energía; esto se conoce como emaciación, dentro de los aportes energético, las proteínas proporcionan 4 calorías por gramo, al igual que los carbohidratos [2,3].

El agua, es el único macronutriente que no brinda de energía al organismo, pero esta es de gran importancia, ya que constituye una gran parte de nuestro peso corporal y es el principal componente de los fluidos corporales, el cuerpo necesita una mayor cantidad de agua que cualquier otro nutriente ya mencionado, dentro de las formas en que el

organismo repone el agua perdida es a través de los alimentos consumimos y los líquidos ingeridos diariamente, además cumple la función de transportar los distintos tipos de nutrientes hacia las células y eliminar los desechos a través de las secreciones en la orina, así mismo es fundamental en la regulación de la temperatura corporal y el equilibrio iónico de la sangre, siendo esencial para el correcto funcionamiento metabólico, lubricación y amortiguación [2,3].

Micronutrientes

Los micronutrientes son los minerales y las vitaminas, los cuales son esenciales para una correcta actividad del organismo, pero su requerimiento es en cantidades pequeñas, a diferencia de los macronutrientes; su función principal la facilitación de variadas reacciones químicas que ocurren de manera habitual en el organismo, es importante saber que los micronutrientes no aportan calorías, es decir, energía para el organismo. [2,3].

Las vitaminas de son de suma importancia para el funcionamiento normal del metabolismo (ya sea de crecimiento y/o desarrollo) y para la regulación de la función celular, estos nutrientes, junto con las enzimas y otras sustancias, funcionan conjuntamente para mantener la salud [2,3]. Dentro de los tipos de vitaminas se clasifican en dos tipos: liposolubles (solubles en grasa) e hidrosolubles (solubles en agua), cuando se genera un exceso las vitaminas liposolubles, son almacenadas en los tejidos grasos del cuerpo, por lo contrario, el exceso de las vitaminas solubles en agua se elimina a través de la orina y por esto, se deben consumir todos los días. Las vitaminas

solubles en agua incluyen la vitamina B y C: las cuales se encuentran en las verduras de hoja verde (vitamina B) y en las frutas cítricas (vitamina C) y las vitaminas liposolubles incluyen las vitaminas A, D, E y K, los alimentos ricos en estas vitaminas son: los vegetales de hoja verde, la leche y los productos lácteos y los aceites vegetales [2,3].

Los minerales, son otro constituyente de los micronutrientes, estos se encuentran en forma ionizada en el organismo, y se clasifican en macro-minerales y micro-minerales (o minerales traza), siendo los macro-minerales presentes en el organismo el calcio, potasio, hierro, sodio y magnesio [2,3]. Para la correcta función del organismo, es necesario una mayor cantidad de macro-minerales que de micro-minerales, de estos últimos, los que se encuentran presentes en el cuerpo son el cobre, zinc, cobalto, cromo y fluoruro; la función de la mayoría de ellos es de cofactores, los cuales son necesarios para una correcta funcionalidad de las enzimas en el organismo; aproximadamente el 4% de la masa del cuerpo se compone de minerales [2,3].

Hoy en día se ha transmitido por los distintos medios de comunicación, acerca de los Alimentos Funcionales o comúnmente llamados “Super Alimentos”, destacando sus características y beneficios, pero el gran problema radica en que la información no es del todo fidedigna, ya que no se basan en estudios científicos. Hay muchos alimentos que se volvieron “populares” dentro de la población chilena que realmente no aportan los beneficios que se indican, ya sea porque la ingesta es inadecuada (se consume menos de lo necesario para ejercer un efecto positivo) o por la poca información en relación a estudios bromatológicos. Es por esto último que existe la necesidad de indagar más en

cuanto a análisis bromatológicos de los alimentos y así esclarecer la información otorgada por los medios de comunicación.

HIPÓTESIS

Los alimentos funcionales contienen menor cantidad de macro y micronutrientes que los indicados en la publicidad (redes sociales).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar las propiedades nutricionales mediante análisis bromatológico y compararlas con las indicadas en la publicidad, Universidad del Desarrollo 2018.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la cantidad de macronutrientes presentes en los alimentos funcionales.
- Identificar la cantidad de micronutrientes presentes en los alimentos funcionales.
- Comparar el resultado del análisis bromatológico con la publicidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación consistió en un análisis bromatológico, no aplica el muestreo convencional, ya que la muestra se escoge intencionalmente.

En una población, en la cual fue:

Unidad de análisis: Alimentos funcionales.

Se analizaron los macronutrientes y micronutrientes que poseen los alimentos funcionales.

La muestra utilizada fue de 4 alimentos funcionales específicos, entre ellos se consideró el arándano, las bayas de goji, el chocolate con 75 % cacao y la quínoa. De cada alimento se realizó un triplicado, con el fin de entregar confiabilidad a los resultados, dando un total de 24 muestras analizadas.

El análisis se realizó en el laboratorio de bromatología de la Universidad Del Desarrollo de Concepción el año 2018.

Las variables que se investigaron fueron:

Propiedades Nutricionales: Se entiende por propiedad nutricional, cualquier característica que afirme o sugiera que un alimento posee propiedades nutritivas especiales, no sólo en relación con su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, sino además con su contenido de vitaminas y minerales [23].

También se pudo observar la coincidencia que existe entre la cantidad de nutrientes de cada alimento analizado, con la difusión en la publicidad y lo que se pudo ver en el análisis bromatológico. Esto se realizó según la comparación de cada alimento con cada nutriente medido.

Macronutrientes: Los macronutrientes son biomoléculas que se utilizan como fuente primaria de calorías. Comprenden a los carbohidratos, lípidos y proteínas y se requieren en forma de gramos [24].

Micronutrientes: Los micronutrientes comprenden a las vitaminas y minerales. Las vitaminas se dividen en dos categorías, hidrosolubles y liposolubles. Los minerales, se clasifican en macro y microminerales. Ambas son biomoléculas necesarias en cantidades de mili o microgramos [25].

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Determinación de proteínas:

Fundamento: El método se basó en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en ácido bórico formándose borato de amonio el que se valora con ácido clorhídrico o sulfúrico.

Materiales y equipos

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 mg.
- Equipo Kjeldahl con unidad de destilación y digestión separadas.
- Material usual de laboratorio.

Reactivos

- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) concentrado (95 -97%)
- Tableta catalizadora
- Ácido Ortobórico (H_3BO_3) al 4%
- Indicador MIX (0.5 gr de Verde Bromocresol y 0.1 gr de Rojo de Metilo y se disuelven en 100 ml de Etanol.)
- Disolución patrón de ácido clorhídrico (HCl) sulfúrico o (H_2SO_4) 0,1 N.
- Disolución de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 35 ó 40%
- Agua destilada

Procedimiento:

Etapa 1: Digestión

- 1) Se pesó con precisión 0,2 a 1 g de la muestra seca, de acuerdo a su contenido en nitrógeno.
- 2) A un tubo Kjeldahl se agregó 10-30 ml de H_2SO_4 concentrado
- 3) Se incorporó $\frac{1}{2}$ tableta de catalizador
- 4) Se llevó a digestión la unidad digestora y depositó la muestra pesada
- 5) Se llevó a digestión, en la unidad digestora del equipo aumentando gradualmente la temperatura por un tiempo tal, en donde la solución se observó clara (aproximadamente 2 h).
- 6) Una vez retirada de la unidad de digestión, se dejó enfriar a temperatura ambiente y se adicionó al tubo de Kjeldahl, que contenía la solución digerida, 50 ml de agua destilada.

Etapa 2: Destilación

- 1) Se ubicó el tubo Kjeldahl en la unidad de destilación.
- 2) Se dejó caer una carga de 50 ml de NaOH al 40% sobre el tubo.

- 3) Se recibió el contenido en un matraz que contenía 50 ml de una solución de ácido Bórico al 4% y 0,5 ml de indicador MIX.
- 4) La cantidad total entre condensado y solución en el matraz fue de 150 ml aproximadamente.

Etapa 3: Titulación

- 1) Se valoró (tituló) el condensado con HCl o H₂SO₄ 0,1 N estandarizado previamente hasta el viraje del indicador Mortimer al color inicial rojo.
- 2) Se corrigió la titulación teniendo en cuenta la determinación en blanco y se calculó el porcentaje de nitrógeno que contenía la muestra.
- 3) Se transformó el porcentaje a proteína bruta multiplicándose el porcentaje de nitrógeno por el factor convencional para el tipo de muestra utilizada.
- 4) Blanco: Se debió realizar un blanco de reactivos, siguiendo las mismas indicaciones pero sin colocar muestra en el balón.

Fórmula:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{V \times 1,4 \times \text{factor de conversión}}{m \times 2}$$

Donde:

V: volumen gastado de H₂SO₄ 0.1 N

m: masa de la muestra, en gramos

Factor de conversión: 5.7

Determinación de Cenizas:

Principio: El método se basó en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo

Material y equipos:

- Balanza analítica, sensibilidad 0,1mg
- Crisoles o cápsulas de porcelana, sílice o platino
- Desecador
- Mufla regulada a 550 ± 25 °C
- Material usual de laboratorio: pinzas metálicas
- Guantes

Procedimiento

- 1) Se identificó los crisoles
- 2) Se ubicó el crisol en la Mufla a 550°C por 15 minutos
- 3) Se enfrió el crisol en el desecador durante 15 a 20 minutos
- 4) Se pesó el crisol e identifíquelo, registrar su peso (P0)
- 5) Se pesó 2 gramos de muestra en el crisol previamente tarado y registrar el valor (P1)
- 6) Se pre-calcinó la muestra en un mechero, evitando que se inflame.
- 7) Se introdujo la muestra a incinerar a 550°C en la Mufla hasta que las cenizas fueron blancas (entre 4 y 8 horas de proceso)
- 8) Se pre-enfrió la mufla y se apagó
- 9) Se dejó enfriar los crisoles en el desecador y se pesó (P2)

Fórmula

$$\% \text{ Cenizas totales} = \frac{(P2 - P0) \times 100}{(P1 - P0)}$$

Donde:

P2: masa en gramos crisol con las cenizas

P1: masa en gramos crisol con la muestra

P0: masa en gramos crisol vacía

Determinación de Carbohidratos

Para la determinación de carbohidratos se utilizó un método indirecto, que consistió en calcular el contenido total de carbohidratos por diferencia, teniendo en cuenta el contenido de proteínas y lípidos. Este procedimiento se basa en el sistema de análisis proximal de Weende.

La fórmula utilizada para esta determinación es la siguiente:

$$\% \text{ CHO} = 100\% - (\% \text{ Proteínas} + \% \text{ Grasas} + \% \text{ Cenizas} + \% \text{ Agua})$$

Determinación de Lípidos

Materiales y equipos

Para la determinación de lípidos se utilizarán los siguientes equipos y materiales: Balanza analítica, equipos de extracción Soxhelt, placa calefactora, rotavapor y éter de petróleo.

Procedimiento

- 1) Se preparó la muestra.
- 2) Se determinó la humedad de ella y se disgregó en el mortero.
- 3) Se pesó el dedal de papel y se registró su peso.
- 4) Luego se pesó 3 g de muestra con el dedal de papel y se volvió a registrar el peso.
- 5) Posteriormente se pesó el balón de fondo plano vacío y se registró su peso.
- 6) Se llevó el dedal de papel junto con el balón al equipo de extracción.
- 7) Se adosó el matraz al extractor.
- 8) Se llenó por la parte superior con el reactivo éter de petróleo hasta que se produjo el sifonaje hacia el matraz inferior.
- 9) Se vació el extractor y se volvió a repetir el procedimiento.
- 10) Se colocó el extractor – matraz en la manta calefactora a una temperatura de 38-50°C para que evaporará y se conectó al mismo tiempo al refrigerante superior.
- 11) Se mantuvo la extracción por 6 horas, hasta el agotamiento de la muestra por la total decoloración del solvente extractor.
- 12) Finalizado este proceso, se retiró el conjunto extractor – matraz del baño y refrigerante, y se quitó con pinzas el dedal de papel con la muestra desgrasada y se dejó estilar por alrededor de 3 minutos, posteriormente, es ubicado en la estufa para su completo secado.
- 13) Se pesó.

Para la determinación de cálculos

$\% \text{ Lípidos: } \frac{R4 \times 100}{R1}$

Donde: “R1” corresponde a los gramos muestra en base seca (dedal con muestra – dedal vacío); “R2” corresponde a la diferencia del matraz con grasa y vacío (matraz con grasa – matraz vacío).

Determinación de Fibra

Principio: La fibra dietaria total se determinó por una combinación de enzimas y métodos gravimétricos. Las muestras se secaron en duplicado (o cuadruplicado), los alimentos libres de grasa fueron gelatinizado con alfa-amilasa y digeridos con amiloglucosidasa (glucoamilasa) para remover el almidón, y con la proteasa, remover las proteínas digestibles.

La fibra dietaria soluble fue precipitada con etanol. El residuo se filtró, se lavó con etanol y acetona, se secó y se pesó. Uno de los duplicados fue para la determinación de proteínas y el otro para el ensayo de cenizas. La fibra dietaria total es el peso del residuo de la digestión menos el peso de la proteína más ceniza.

Materiales y Equipos:

- Digestor enzimático velp (60 a 100°C)
- Vasos precipitados de 400 ml- 600 ml
- Barras magnéticas de 6x35 mm.
- Desecador
- Balanza analítica
- pH-meter
- Mufla
- Equipo de filtración Velp CSF 6
- Crisoles con filtro, porosidad N°2, CFS 6 Velp
- Pipetas: 50 ml, 20 ml, 10 ml, 1ml, 100 ml

Reactivos:

- Éter de petróleo
- Etanol al 95% v/v
- Etanol al 78% v/v.
- Acetona
- Buffer fosfato 0,08 M, pH 6,0.
- Solución de Alfa-amilasa, estable al calor.
- Solución de proteasa
- Solución de amiloglucosidasa
- Solución de hidróxido de sodio 1 N
- Solución de hidróxido de sodio 0,275 N
- Solución de ácido clorhídrico 1N
- Celit - acid washed

Procedimiento:

Preparación de la muestra

- 1) Se tomó una muestra representativa.
- 2) Se secó toda la noche a 105°C (70°C si es secado al vacío).
- 3) Se enfrió en el desecador.
- 4) Se trituró la muestra en un mortero (0,3-0,5 mm).
- 5) Si la muestra no puede ser calentada, secar por congelación antes de triturar.
- 6) Si contuvo más de un 10% de grasa, desgrasar tres veces con éter de petróleo, 25 ml/g de muestra. Registrar el peso de la grasa para el resultado final.
- 7) Cuando se desconoce el contenido de grasa de la muestra, extraer toda la grasa de la muestra.

Preparación de los crisoles

- 1) Se lavó los crisoles
- 2) Se calentó por 1 hora en la mufla a 105°C y enfriar.
- 3) Se remojó y enjuagó los crisoles en agua y se dejó secar al aire
- 4) Se agregó 0,5 g de celite a cada crisol y se secó a 130°C hasta peso constante (1 hora o más).
- 5) Se enfrió en el desecador y pesó cerca de los 0,1 mg. Se registró el peso como peso crisol más celite (P1).
- 6) se almacenó en el desecador hasta su uso.

Metodología general

- 1) Se incubó la alfa-amilasa en buffer fosfato a pH 6,0 por 15 minutos a 95-100°C
- 2) Se incubó la proteasa a pH 7,5 por 30 minutos a 60°C.
- 3) Se incubó la amyloglucosidasa a pH 4,0-4,6 por 30 minutos a 60°C.
- 4) Se precipitó con 4 volúmenes de etanol al 95%.
- 5) Se filtró.
- 6) Se lavó el residuo con 78% y 95% de etanol y con acetona.
- 7) Se secó y se pesó.

Fórmula:

$$\text{Fibra total (TDF)} - \text{Fibra insoluble (IDF)} = \text{Fibra soluble (SDF)}$$

Determinación de vitaminas:

Fundamento: Las titulaciones en las que se intervino con yodo como agente oxidante se denominaron yodimetrías. Dado que la reacción entre el yodo y el ácido ascórbico presentaron una estequiometría 1:1, en el punto final de la titulación el número de moles de yodo reducido fue equivalente a los moles de ácido ascórbico oxidado. Es importante señalar que con este método se determinó la capacidad reductora total de la disolución, por ello, si la disolución a titular contuvo otras sustancias reductoras además del ácido ascórbico el volumen de la disolución oxidante (yodo) consumido pudo estar aumentado, y por tanto, el contenido de ácido ascórbico sobrestimado. Además hay que tener en cuenta que la vitamina C es oxidada fácilmente por el aire, por tanto, las disoluciones que contienen vitamina C debieron ser preparadas inmediatamente antes de ser tituladas, con el fin de obtener resultados fiables.

El almidón se utilizó como indicador para el yodo, debido a que forma un complejo de color azul intenso con el mismo. Cuando se añadió yodo sobre vitamina C reducida desaparecerá pues pasará a yoduro (la vitamina C se oxidará en el proceso). Cuando no quedó vitamina C reducida el yodo no desapareció, se unió el almidón y apareció el color azul indicando el fin de la titulación. El almidón se hidrolizó con facilidad y uno de los productos de la hidrólisis fue la glucosa, la cual tiene carácter reductor, por tanto, una disolución de almidón parcialmente hidrolizada puede ser una fuente de error en una titulación redox.

Materiales y equipos:

- Ácido sulfúrico concentrado H_2SO_4
- Almidón soluble al 1% ($C_6H_{12}O_6$)
- Yoduro de potasio en medio ácido (KI en $1/2 H_2SO_4$) al 15%
- Yodato de potasio 0,01 M KIO_3
- Tíosulfato de sodio 0,1 M $Na_2S_2O_3$
- Papel filtro
- Balanza analítica
- Tabla para picar alimentos
- Cuchillo
- Espátula
- Bureta

Procedimiento: Preparación de Reactivos:

Yoduro de potasio en medio ácido al 15% (KI):

- 1) Se pesó 150g de KI
- 2) Se llevó a un matraz de 1000ml

3) Se completó el volumen con ácido sulfúrico al 20%

Yodato de potasio (KIO_3) 0,01M:

- 1) Se pesó 2,14g de la sal anhidra
- 2) Se llevó a un matraz de 1000ml
- 3) Se completó volumen de 1litro con agua destilada

Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,1 M:

- 1) Se pesó 15,8g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 2) Se llevó a un matraz de 1000ml
- 3) Se completó volumen de 1litro con agua destilada

Almidón al 1%:

- 1) Se disolvió 1g de almidón soluble en agua destilada (100ml)
- 2) Se hirvió
- 3) Se completó volumen a 100 ml

Tratamiento de la Muestra

- 1) Se pesó 25 g de muestra en vaso pp de 400 ml
- 2) Se agregó 50 ml de agua destilada
- 3) Se agregó 3 ml de H_2SO_4
- 4) Se homogeneizó con bagueta
- 5) Se filtró la solución
- 6) Se llevó a un matraz aforado de 100ml
- 7) Se tomó la alícuota de 20 ml
- 8) Se transfirió a un matraz Erlenmeyer de 250 ml
- 9) Se agregó 3ml de almidón
- 10) Se agregó 10ml de KI en medio ácido
- 11) Se agregó 25 ml de KIO_3
- 12) Se tituló con tiosulfato de sodio hasta desaparición de color violeta
- 13) Se realizó el blanco con los pasos 9,10,11 y 12

Fórmula:

$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

C1: Concentración del titulante
V1: Volumen del Titulante
C2: Concentración de Vitamina
V2: Volumen de Muestra

II.1.1. ASPECTOS ÉTICOS

Para el presente estudio se contó con la autorización del decano para la utilización del laboratorio de bromatología, dado que la investigación no se llevó a cabo en humanos, si no que a través del análisis bromatológico de macro y micronutrientes de alimentos funcionales.

Se seguirán las siguientes normas de laboratorio establecidas por la universidad del Desarrollo:

Normas Personales:

- No está permitido comer, ni beber alimentos durante la utilización del laboratorio.
- No se debe tocar con las manos, oler o probar, los productos químicos.
- Está totalmente prohibido la realización de cualquier experimento que no esté autorizado por el profesor.
- Se debe trabajar en los mesones dispuestos para ello.

Normas referentes a la utilización de productos químicos

- Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita; para ello leeremos, si es preciso un par de veces, el rótulo que lleva el frasco.
- No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar al profesor.
- La mayoría de los productos químicos no debe eliminarse en el desagüe. Consulte antes de hacerlo cual es la forma de eliminarlos.
- Utilicé para pipetear las propipetas disponibles en su mesón para ello. Nunca pipetee con la boca ningún producto.
- El profesor indicara a usted las medidas especiales que deben tomarse durante la utilización de cada producto químico (uso de guantes de latex o nitrilo, uso o no de mascarilla o gafas de seguridad y manejo bajo campana).
- Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.
- Los productos inflamables no deben estar cerca de fuentes de calor, como estufas, hornos, radiadores, etc. (ver etiquetados de productos químicos al final)
- Si algún producto químico cae sobre su piel o sus ojos debe lavarse inmediatamente con agua corriente y avisar al profesor.
- Al preparar cualquier disolución, se colocará en un frasco limpio y rotulado convenientemente.

Normas referentes a la utilización de balanzas

- Una sola persona debe permanecer en la sala de balanzas.

- Los implementos de la sala de balanzas deben permanecer en ella.
- Verifique que lleva todos los implementos necesarios para hacer su pesaje antes de entrar, el abrir y cerrar la puerta afectará su medición.
- Coloque el papel filtro o vidrio reloj antes de pesar químicos.
- Ningún equipo puede ser utilizado sin la autorización del profesor
- Asegúrese de que este se encuentre en óptimas condiciones antes de ser utilizado y que sea devuelto en las mismas condiciones.

ANÁLISIS DE DATOS

Una vez que se obtuvieron los datos fueron traspasados a la base de datos excel. Se realizó estadística descriptiva utilizando medidas de frecuencia y porcentaje para las variables cualitativas. Las variables cuantitativas se expresaron mediante porcentajes y diferencia entre la publicidad y lo analizado. Los resultados fueron presentados en tablas.

RESULTADOS

A partir de los análisis realizados a los 4 alimentos funcionales mediante el método de Kjeldahl para la determinación de proteínas, método de Soxhlet para la determinación de lípidos, sistema de análisis proximal de Weende para la determinación de carbohidratos, y a través del método de la Curva de calibración para la determinación de sodio, potasio y cloro, se obtuvo el contenido de cada uno de estos nutrientes expresados en cal/100g yg/100g, los que posteriormente fueron comparados con la publicidad.

Alimentos funcionales

En relación al análisis bromatológico de la Quínoa, se puede observar que existe una gran diferencia respecto a la publicidad, principalmente en el contenido de proteínas y fibra, los cuales poseen un 21,3 % y 99,2 % menos de lo difundido. Por el contrario la cantidad de sodio es de 472 % más de lo indicado (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 g de Quínoa.

Quínoa				
	Publicidad	Análisis	Diferencia	
	100 g	100 g	g	%
Energía (Kcal)	399	373,2	25,8	-6,5
Proteínas (g)	16	12,6	3,4	-21,3

Grasa Total (g)	6	4,1	1,9	-31,6
Hidrat. de Carb (g)	69	70,8	1,8	2,6
Fibra (g)	7	0,05	6,9	-99,2
Sodio (mg)	5	28,6	21,6	472
Potasio (mg)	563	123,8	439,2	-78
Calcio (mg)	47	131	84	178,7

En relación al análisis bromatológico del Goji se puede observar una diferencia significativa en cuanto a la cantidad de grasa y sodio, ya que poseen 640 % y 119,8 % más de lo indicado en la publicidad. Contrario a esto, la cantidad de fibra es de un 98,9 % menos (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 g de Goji.

Goji				
	Publicidad	Análisis	Diferencia	
	100 g	100 g	g	%
Energía (Kcal)	258	369,3	111,3	43,1
Proteínas (g)	11,4	10	1,4	-12,2
Grasa Total (g)	0,5	3,7	3,2	640
Hidrat. de Carb (g)	61,4	74	12,6	20,5
Fibra (g)	8	0,09	7,9	-98,9
Sodio (mg)	0	119,8	119,8	119,8
Potasio (mg)	1132	134,8	997,2	-88
Calcio (mg)	112	103,1	8,9	-7,9

En relación al análisis bromatológico del Chocolate, se observa que la cantidad de fibra y potasio son significativamente menores a lo indicado en la publicidad, con una diferencia de 99,9 % y 80,9 % respectivamente. En cuanto a la cantidad de carbohidratos, el análisis arrojó un 59,6 % más por sobre lo estipulado (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 g de Chocolate 75 % cacao.

Chocolate

	Publicidad	Análisis	Diferencia	
	100 g	100 g	g	%
Energía (Kcal)	510	628,2	118,2	23,2
Proteínas (g)	5,3	3,3	2	-37,7
Grasa Total (g)	30	35	5	16,6
Hidrat. de Carb (g)	47	75	28	59,6
Fibra (g)	7	0,01	6,9	-99,9
Sodio (mg)	24	22,4	1,6	-6,6
Potasio (mg)	559	106,7	452,3	-80,9
Calcio (mg)	54	56,5	2,5	4,6

En relación al análisis bromatológico del Arándano, se evidencia una gran diferencia en cuanto a la cantidad de sodio y grasa, ya que ambos contienen más de lo indicado en la publicidad, con 2320 % y 200 % respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación entre análisis bromatológico y publicidad en 100 g de Arándano.

Arándano				
	Publicidad	Análisis	Diferencia	
	100 g	100 g	g	%
Energía (Kcal)	57	35	22	-38,6
Proteínas (g)	0,6	1	0,4	-83,3
Grasa Total (g)	0,6	1,8	1,2	200
Hidrat. de Carb (g)	6	3,7	2,3	-38,3
Fibra (g)	4,9	0,08	4,8	-98,4
Sodio (mg)	1	24,2	23,2	2320
Potasio (mg)	78	157,3	79,3	101,6
Calcio (mg)	10	104,4	94,4	944

DISCUSIÓN

Actualmente el consumidor ha mostrado aceptación hacia los alimentos funcionales, ya que se ha difundido sobre sus características para la mantención de una adecuada salud y estilo de vida, debido a esto, la demanda ha ido aumentando y la oferta la ha venido supliendo a medida que se desarrollan las investigaciones [26]. Sin embargo, para conocer el verdadero beneficio, es necesario conocer el aporte específico a través de un estudio bromatológico.

A través de este análisis, se puede evidenciar que la publicidad difunde información errónea respecto a la cantidad de nutrientes que poseen los alimentos funcionales analizados, por ende, el beneficio que éstos brindan al organismo, no es tan real como lo que se publica en los medios de comunicación, ya que las diferencias en cuanto a la cantidad de macro y micronutrientes varían tanto positiva como negativamente.

En el caso de la Quínoa se observó que el contenido de proteínas que posee es menor a lo expresado en la publicidad, la cual indica que “Tiene un alto valor nutricional debido a que es rica en proteínas, alta en fibra y además contiene Zinc, Calcio, Magnesio, Hierro y Potasio. Es un alimento nutricionalmente muy completo que combate enfermedades como la anemia y osteoporosis” [27]. Con respecto a lo anteriormente dicho, la quínoa no se puede considerar por sí sola, como alimento alto en proteínas, ya que el contenido que posee es menor a lo estipulado en el RSA (Reglamento Sanitario de los Alimentos), el cual indica que para que un alimento sea denominado como alto en proteínas debe cumplir con lo siguiente “Alimentos que por porción de consumo habitual, poseen un 40% o más de la dosis diaria de referencia (DDR), los que deben ser de óptima calidad

y digestibilidad (DDR= 50 gramos de proteínas)” [28], condición que no está siendo cumplida, por lo tanto no se puede clasificar como tal.

Dentro de lo observado en el análisis realizado en las Bayas de Goji, se evidenció que la cantidad de sodio es considerablemente más alta que lo estipulado en la publicidad, ya que ésta indica que posee 0 mg de sodio en 100 g de Goji, es decir es un alimento caracterizado como “libre de sodio”, una propiedad nutricional errónea, considerando que según el estudio posee un 119,8 % más de lo que se publicita. Esto trae como consecuencias, desinformación en la población y por consiguiente, un aumento en su consumo, incluso por parte de personas que padecen de Hipertensión Arterial o alguna otra patología de índole Cardiovascular, lo que podría agravar aún más la enfermedad [29].

En cuanto al Chocolate 75% cacao, la publicidad indica que “La fibra vegetal que contiene el chocolate amargo ayuda a controlar la glicemia y los lípidos en sangre, además de contener buenas cantidades de vitaminas, minerales y antioxidantes” [30], lo cual es contradictorio, porque el contenido de fibra analizado es un 99,9 % menor a lo que se estipula en la publicidad, por ende el consumo de 100 g de chocolate, no ejerce los beneficios antes mencionados, a menos que la ingesta sea mayor, pero considerando paralelamente su alto aporte de grasas saturadas [28].

Por último, en el caso del Arándano ocurre lo mismo que con el Goji, la cantidad de sodio es mayor a lo expresado en la publicidad, no así la cantidad de fibra que realmente posee un 98,4 % menos.

Es importante destacar, que en el caso de la Quínoa y los arándanos, la cantidad de calcio analizado es mayor a lo indicado en la publicidad ya que aportan un 178,7 % y 944 % respectivamente, resultado positivo, ya que éste mineral “participa en el metabolismo, en la regeneración de tejido conjuntivo, estructura ósea y dental, además de estimular la función inmunitaria” [31].

Dentro de las limitaciones del estudio, se considera que el análisis químico proximal es una metodología validada a nivel mundial, sin embargo, existen otras tecnologías emergentes como HPLC (high performance liquid chromatography o cromatografía líquida de alta eficacia) que permite mayor precisión y rapidez durante el proceso de análisis, por lo que se sugiere realizar más estudios de este aspecto.

Para la continuidad de este estudio, sería una opción válida, la realización de un perfil de aminograma, con el fin de determinar no sólo la cantidad, sino también la calidad proteica de los alimentos funcionales.

CONCLUSIÓN

El estudio se realizó para determinar la cantidad de nutrientes que contienen los alimentos funcionales respecto a lo expresado en la publicidad, ya que se considera que la cantidad de nutrientes manifestados no son realmente verídicos.

Los resultados de este estudio confirman la hipótesis de que la información entregada a través de los medios de comunicación no es del todo fidedigna en cuanto a su contenido. Esto se puede afirmar, ya que de todos los alimentos analizados, ninguno coincide con la cantidad de macro y micronutrientes expresado en los medios.

Esta diferencia en el contenido de nutrientes, demuestra que los medios de comunicación de masas, se esfuerzan en entregar información acerca de los “Súper Alimentos”, calificándolos incluso con propiedades nutricionales sin conocer previamente la cantidad específica de nutrientes que poseen. Esto juega un papel importante en el conocimiento alimentario de la población, ya que finalmente genera desinformación y por sobre todo no especifica cual es la cantidad real de alimento que debe ser consumida para que éste cumpla su propiedad beneficiosa, que está dada por su contenido de ingredientes bioactivos.

Es de suma importancia el enfoque de un Nutricionista, ya que es el profesional idóneo para recomendar todos aquellos alimentos que son importantes de considerar dentro de la dieta habitual de la población, ya que queda demostrado, que no toda la información que se entrega a través de los medios de comunicación es fidedigna.

ANEXOS

ANEXO 1: Definición conceptual y operacional de variables

Para las variables de estudio:

Nombre variable	Clasificación Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador
Propiedades nutricionales	Cualitativa, nominal, dicotómica.	Se entiende por propiedad nutricional, cualquier característica que afirme o sugiera que un alimento posee propiedades nutritivas especiales, no sólo en relación con su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, sino además con su contenido de vitaminas y minerales [23].	Será medida en el laboratorio, mediante un análisis bromatológico, determinando sus componentes nutricionales	1=Tiene 0=No tiene.
Macronutrientes	Cuantitativa, de razón, continua.	Los macronutrientes son biomoléculas que se utilizan como fuente primaria de calorías. Comprenden a los carbohidratos, lípidos y proteínas y se requieren en forma de gramos [24].	Será medida en el laboratorio, mediante un análisis bromatológico, determinando sus componentes nutricionales	Gramos
Micronutrientes	Cuantitativa, de razón, continua.	Los micronutrientes comprenden a las vitaminas y minerales. Las	Será medida en el laboratorio, mediante un	Milígramos.

		vitaminas se dividen en dos categorías, hidrosolubles y liposolubles. Los minerales, se clasifican en macro y microminerales. Ambas son biomoléculas necesarias en cantidades de mili o microgramos [25].	análisis bromatológico, determinando sus componentes nutricionales	
Comparación de cantidad de nutrientes	Cuantitativa, de razón, continua.	Se comprarán la cantidad de nutrientes difundidos por la publicidad y los arrojados por el análisis bromatológico a realizar.	Será medida según porcentajes y diferencias entre alimentos y nutrientes.	Gramos y porcentajes.

ANEXO 2: Carta de autorización

<p>Concepción, 22 de Julio de 2018</p> <p>Victoria Halabí Rodríguez Jefa de Carrera Nutrición y Dietética Universidad Del Desarrollo Presente.</p> <p>De nuestra consideración:</p> <p>La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Desarrollo Concepción, en el marco curricular de la carrera de Nutrición y Dietética, establece como requisito que los alumnos de quinto año realicen un proyecto de investigación. Las alumnas y Jessica Hernández González RUT 18.146.049-0 y María Esperanza Cabezas Villegas RUT 19.266.975-8, están interesadas en investigar sobre el tema “Análisis bromatológico de los componentes de los alimentos funcionales y su relación con la publicidad, Universidad del Desarrollo, 2018”</p> <p>El objetivo de la presente carta es solicitar vuestra autorización para que las alumnas</p>

antes mencionadas puedan desarrollar su proyecto de tesis, con el objetivo de determinar las propiedades nutricionales de los alimentos funcionales mediante análisis bromatológico en la Universidad del Desarrollo 2018 y compararlas con las indicadas en la publicidad.

Para llevar a cabo esta investigación, se deberá analizar la composición nutricional de cada alimento, utilizando el laboratorio de bromatología de la Universidad del Desarrollo de Concepción.

Los alumnos serán supervisados por la Docente Constanza Neira, Enfermera Magíster© en Epidemiología y por el docente Edison Hormazábal, Nutricionista, Master Business Administration (MBA).

Sin otro particular y agradeciendo vuestra gentil disposición, le saluda atentamente:

Doctor Luis Vicentela Gutiérrez

Decano Facultad de Ciencias de la Salud

Universidad del Desarrollo, Concepción

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Real Academia Española. Bromatología; [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=bromatolog%C3%ADa>.

[2] FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013.

[3] FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015.

[4] Aranceta J, Serra LI. Guía de Alimentos Funcionales. (2012). España: Instituto Omega 3.

[5] Cadaval A, Artiach B, Garín U, Pérez C, Aranceta J. Alimentos Funcionales para una Alimentación Saludable. (2005). España: senc.

[6] Organización Mundial de la Salud, Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Fortificación o Suplementación de alimentos. (2017).

[7] Latham M. Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. (2002). Estados Unidos: Roma.

[8] Radio Bío Bío [Internet]. Los 8 mejores superalimentos para perder peso comprobados por la ciencia; 2017 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/mujer/vida-sana/2017/03/30/los-mejores-superalimentos-para-perder-peso.shtml>

[9] Radio Bío Bío [Internet]. 10 “súperalimentos” que pueden hacer maravillas en tu salud; 2015 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/2015/05/17/10-superalimentos-que-pueden-hacer-maravillas-en-tu-salud.shtml>

[10] Mejor con Salud [Internet]. ¿Conoces los superalimentos?; 2016 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://mejorconsalud.com/conoces-los-superalimentos>

[11] Caras Chile [Internet]. El boom de los superalimentos; 2017 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.caras.cl/caras-temas-web/el-boom-de-los-super-alimentos/>

[12] 24 Horas [Internet]. Conoce los siete superalimentos que también son de bajo costo; 2016 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.24horas.cl/tendencias/salud-bienestar/conoce-los-siete-super-alimentos-que-tambien-son-de-bajo-costo-1966630>

[13] Superalimentos [Internet]. ¿Qué son los superalimentos?; 2016. [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.superalimentos.es/superalimentos/>

[14] CNN Chile [Internet]. Vida Sana en Directo: Los beneficios de los superalimentos; 2017 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: https://www.cnnchile.com/pais/vida-sana-en-directo-los-beneficios-de-los-superalimentos_20171120/

[15] Revista Mujer [Internet]. Larga vida a los Goji berries; 2016 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.revistamujer.cl/2016/09/25/01/contenido/larga-vida-a-los-goji-berries.shtml/>

[16] 24 horas [Internet]. Goji las pequeñas bayas que te ayudarán a bajar de peso; 2015 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.24horas.cl/tendencias/goji-las-pequenas-bayas-que-te-ayudaran-a-bajar-de-peso-1835420>

[17] Tele 13 [Internet]. Los superalimentos que comían los antiguos griegos y que aún se consumen en Grecia para vivir mejor; 2017 [Citado el 26 de junio de 2018].

Recuperado a partir de: <http://www.t13.cl/noticia/tendencias/bbc/los-superalimentos-que-comian-los-antiguos-griegos-y-que-aun-se-consumen-en-grecia-para-vivir-mejor>

[18] La Segunda [Internet]. La quínoa ideal para bajar de peso y combatir la diabetes; 2013 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.lasegunda.com/Noticias/Buena-Vida/2012/08/768837/La-quinoa-ideal-para-bajar-de-peso-y-combatir-la-diabetes>

[19] Vitónica [Internet]. Todo sobre la quinoa: propiedades, beneficios y su uso en la cocina; 2018 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.vitonica.com/alimentos/todo-sobre-la-quinoa-propiedades-beneficios-y-su-uso-en-la-cocina>

[20] Radio Bío Bío [Internet]. Beneficios de comer arándanos; 2015 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/2015/03/24/10-beneficios-de-comer-arandanos.shtml>

[21] La Segunda [Internet]. Alargue su vida y prevenga enfermedades: coma chocolate negro; 2018 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.lasegunda.com/Noticias/Buena-Vida/2013/08/869091/Alargue-su-vida-y-prevenga-enfermedades-coma-chocolate-negro>

[22] Radio Bío Bío [Internet]. 6 Beneficios del chocolate que pueden cambiar tu vida; 2016 [Citado el 26 de junio de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/2012/02/19/6-beneficios-del-chocolate-que-pueden-cambiar-tu-vida.shtml>

[23] Decreto supremo n° 977, del Reglamento Sanitario de los Alimentos, 2013.

[24] F Bradley, T Peter. Bioquímica. (2008). España: Reverté.

[25] E Feduchi, I Blasco, C Romero, E Yañez. Bioquímica, Conceptos Esenciales. (2011). Madrid: Panamericana.

[26] ALPINA. Yox con defensis® [Internet]. 2012 [Citado 10 de febrero de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.alpina.com.co/productos/yox-defensis/>

[27] Mega [Internet]. Super alimentos; 2017 [Citado el 24 de noviembre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.ahoranoticias.cl/programas/super-alimentos/?id=196716>

[28] Decreto supremo n° 977, del Reglamento Sanitario de los Alimentos, 2016.

[29] G. Valdés. Sal e Hipertensión Arterial. (2009). Revista Chilena de Cardiología.

[30] Cubahora [Internet]. Chocolate y diabetes; 2014 [Citado el 24 de noviembre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.cubahora.cu/blogs/cocina-de-cuba/chocolate-y-diabetes>

[31] A. Roberts, M O'brien, G Subak-Sharpe. Enciclopedia de la Medicina Ortomolecular, Nutriceúticos. (2003) Barcelona: Robin Book.