

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
E INOCUIDAD DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**



Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Sistemas de Gestión de
la Calidad e Inocuidad de la Industria Alimentaria

**Saponina en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad
antioxidante de quinuas (*Chenopodium quinoa*)**

Autor: Bach. Centty Rodríguez, María Noelia

Asesor: MsC. Yuri Moisés Torres Kam

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y darme fortaleza para realizar todos mis proyectos.

A mis padres, esposo e hijos porque fueron constante apoyo y motivación para cumplir mis sueños.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor y profesores por brindarme los conocimientos y guía para la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema General	2
1.2.2. Problemas Específicos	2
1.3. Importancia y justificación del estudio	3
1.4. Delimitaciones del estudio	4
1.5. Objetivos	4
1.5.1. General.....	4
1.5.2. Específicos	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Marco histórico	6
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema.....	9
2.2.1. Nacionales.....	9
2.2.2. Internacionales	10
2.3. Estructura teórico-científicas del estudio	12

2.3.1.	Características generales de la Quinoa	12
2.3.2.	Descripción botánica de la planta	14
2.3.3.	Propiedades nutricionales de la Quinoa	19
2.3.4.	Composición y valor funcional:.....	19
2.3.5.	Propiedades nutracéuticas y medicinales de la Quinoa	29
2.3.6.	Principales variedades en Perú.....	21
2.3.7.	Saponina.....	21
2.4.	Definición de términos básicos	33
2.5.	Hipótesis.....	36
2.5.1	Hipótesis general.....	36
2.5.2	Hipótesis específicas	36
2.6.	Variables de estudio	36
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		40
3.1.	Tipo, método y diseño de la Investigación.....	40
3.1.1.	Tipo de investigación.....	40
3.1.2.	Método de la investigación	40
3.1.3.	Diseño de la investigación	40
3.2.	Población y muestra	41
3.2.1.	Población	41
3.2.2.	Muestra	41
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
3.3.1.	Técnicas	42
3.3.2.	Instrumento	42
3.4.	Descripción de procedimientos de análisis	43
CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		44
4.1.	Presentación de resultados	44
4.2.	Análisis de resultados.....	54

CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	73
Anexo A: Declaración de Autenticidad.....	74
Anexo B: Autorización de Consentimiento para realizar la investigación.....	75
Anexo C. Matriz de consistencia	76
Anexo D. Diseño de la investigación.....	77
Anexo E. Resultados de los Análisis de Laboratorio.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	División taxonómica de la Quinoa	14
Tabla 2	Comparativo de componentes de quinua con granos de mayor consumo	19
Tabla 3	Comparativo de componentes de quinua con otros alimentos de mayor consumo	20
Tabla 4	Variedad de Quinoa sembrada en el Perú.....	21
Tabla 5	Operacionalización de variables	39
Tabla 6	Comparación de contenido de Proteínas según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	44
Tabla 7	Comparación de contenido de Grasa según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	46
Tabla 8	Comparación de contenido de Fibra según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	47
Tabla 9	Comparación de contenido de Carbohidratos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	48
Tabla 10	Comparación del Valor Biológico según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	50
Tabla 11	Comparación de la Digestibilidad según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	51
Tabla 12	Comparación de la Capacidad Antioxidante según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	52
Tabla 13	Comparación de Compuestos fenólicos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	53

Tabla 14	Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Proteínas	54
Tabla 15	Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Proteínas según el factor tipo de quinua	55
Tabla 16	Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Grasa.....	55
Tabla 17	Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Grasa según el factor tipo de quinua	56
Tabla 18	Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Fibra.....	57
Tabla 19	Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Fibra según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina	57
Tabla 20	Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Carbohidratos	58
Tabla 21	Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Carbohidratos según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina.....	58
Tabla 22	Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para el Valor Biológico.....	59
Tabla 23	Prueba de comparación múltiple de Tukey para el Valor Biológico según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina.....	60
Tabla 24	Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para la Digestibilidad.....	60
Tabla 25	Prueba de comparación múltiple de Tukey para la Digestibilidad según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina.....	61

Tabla 26 Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para la Capacidad Antioxidante.....	62
Tabla 27 Prueba de comparación múltiple de Tukey para la Capacidad Antioxidante según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina	62
Tabla 28 Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para los Compuestos Fenólicos	63
Tabla 29 Prueba de comparación múltiple de Tukey para los Compuestos Fenólicos según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Partes de la planta de la Quinoa.....	15
Figura 2.	Fases fenológicas de la Quinoa.....	18
Figura 3.	Contenido de proteínas según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	45
Figura 4.	Contenido de grasa según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	46
Figura 5.	Contenido de fibra según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	47
Figura 6.	Contenido de carbohidratos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.....	49
Figura 7.	Valor biológico según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	50
Figura 8.	Digestibilidad según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	51
Figura 9.	Capacidad Antioxidante según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	52
Figura 10.	Compuestos fenólicos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina	53

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de la saponina en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*). La metodología utilizada es de tipo aplicada con método cuantitativo y de diseño experimental. Las muestras son de tipo no probabilística por conveniencia, las mismas que están determinadas de forma equitativa para cada una de ellas, tanto con presencia como con ausencia de saponina; se utilizaron tres variedades de quinua Negra Ccoito, Negra Collana y Blanca Salcedo; las cuales fueron sometidas a análisis de laboratorio. La investigación obtuvo como resultados que la interacción de la saponina y el tipo de quinua influyen en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante, sabiendo aún que la saponina es considerada un factor antinutricional que disminuye su valor biológico; pero favorece la compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de las quinuas.

Palabras clave: Quinua, Saponina, Calidad nutricional, Compuestos bioactivos, Capacidad antioxidante.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the influence of saponin on the nutritional quality, bioactive compounds and antioxidant capacity of two varieties of black quinoa (*Chenopodium petiolare* Kunth) and one white quinoa (*Chenopodium quinoa* Willdenow). The methodology used is of the applied type with quantitative method and experimental design. The samples are of the non-probabilistic type by convenience, the same that are determined equally for each one of them, both with presence and absence of saponin; three varieties of quinoa were used: Negra Ccoito, Negra Collana and Blanca Salcedo; which were subjected to laboratory analysis. The results of the research showed that the interaction of saponin and the type of quinoa influence the nutritional quality, bioactive compounds and antioxidant capacity, even though saponin is considered an anti-nutritional factor that decreases its biological value, but favors the bioactive compounds and antioxidant capacity of quinoa.

Keywords: Quinoa, Saponin, Nutritional quality, Bioactive compounds, Antioxidant capacity.

INTRODUCCIÓN

La quinua es un alimento de alto valor nutritivo que ha sido cultivado por años en los andes, en especial en las zonas de Bolivia, Perú y Ecuador, la cual cuenta gran diversidad de genotipos y progenitores silvestres. La quinua es capaz de soportar características ambientales extremas y seguir conservando su calidad nutricional, por lo cual ha sido considerada como uno de los cultivos que ofrecen seguridad alimentaria.

El grano de quinua puede ser consumido luego de que se elimine la saponina, para lo cual existen procedimientos como el lavado y/o escarificado (perlado). La saponina es una sustancia natural que forma parte del grupo de los glucósidos oleosos (un glucósido es el producto del metabolismo secundario de las plantas por medio de la condensación de un azúcar con otras moléculas orgánicas, el cual se forma en más de 100 familias de plantas), dichas moléculas se hallan concentradas en el epicarpio (cáscara) del grano de quinua y representan el principal factor antinutricional del mismo, además son responsables del sabor amargo y forman espuma en soluciones acuosas, el cual debe ser eliminado antes de ser consumido.

Estos compuestos naturales (las saponinas), provienen de: Glucósidos triterpenoides (de reacción ligeramente ácida), como de Esteroides derivados de perhidro 1,2 ciclopentano fenantreno, unidas a una o más cadena de azúcares sencillos. Así mismo la saponina se industrializa en productos como: cerveza, champú, detergentes, pasta dental, pesticidas, antibióticos, entre otros (Pastor, 2013)

Además, poseen las siguientes propiedades: Forman sólidos cristalinos de color crema y ámbar, son químicamente y térmicamente estables, poseen alta polaridad, no son volátiles, forman espumas consistentes, poseen actividad emulsionante, son tensoactivas, acción detergente y antifúngicas y antibacterianas.

De acuerdo a las propiedades que contienen la quinua antes señalada, ha tenido un creciente interés debido a su calidad nutricional superior comparada con otros granos, la cual desde su semilla es clasificada de acuerdo a la concentración de saponinas, haciendo que sea considerada su influencia en la calidad nutricional de los granos de quinua, ya que pueden hacer que tengan menor porcentaje de digestibilidad, y/o restarle valor biológico.

Así también, la presencia de saponina dependerá de la cantidad de componentes fenólicos de los granos de quinua, para que sean considerados con mayor proporción de los compuestos bioactivos (efecto favorable en la prevención de enfermedades crónicas como cáncer y Alzheimer) y mejorar la capacidad antioxidante en los granos de quinua (para ser considerada como un alimento funcional con gran potencial), cuando son comparados entre las variedades de quinua (negra o *Chenopodium quinoa Kunth* y una blanca o *Chenopodium quinoa Willdenow*) y/o con otros alimentos, principalmente debido a su diferente origen y por su contenido en compuestos fenólicos.

A continuación, presentamos los contenidos por capítulos de la investigación:

CAPÍTULO I. Se desarrolló el planteamiento del problema en la cual se describió la realidad problemática, la formulación del problema, los objetivos de la

investigación, la delimitación de la investigación, la justificación e importancia de la investigación.

CAPÍTULO II. Se desarrolló los antecedentes de la investigación que nos muestra como se viene estableciendo el clima organizacional en otras realidades, marco teórico, el marco conceptual, que explican las bases teóricas para el desarrollo de la investigación. Además, se plantearon las hipótesis y variables; en donde se detallan las variables conceptualmente y su operacionalización.

CAPÍTULO III. Se desarrolló el marco metodológico que incluyó el tipo de la investigación, diseño de la investigación, la población y muestra de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procesamiento de análisis de datos.

CAPÍTULO IV. Se realizó el análisis de resultados los cuales respondieron a los objetivos e hipótesis planteadas, para la cual se utiliza técnicas de estadística descriptiva e inferencial.

Finalmente, se redactan las hipótesis y conclusiones, se detallan las referencias bibliográficas según lo establecido por las Normas APA (séptima edición), y se incluye en el apéndice, la matriz de consistencia y los instrumentos.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La quinua (*Chenopodium quinua Willd*) es un cultivo andino que en las últimas décadas ha tomado una gran importancia comercial, debido a su una alta calidad nutricional y su gran aporte de aminoácidos esenciales. La quinua contiene saponina, el cual es considerado un factor anti nutricional, para lo cual se debe eliminar este compuesto antes de consumir la quinua.

La saponina se encuentra principalmente en el epicarpio y en algunas variedades de quinua hasta en el mesocarpio o alveolos, que al no tener un adecuado proceso de eliminación de la saponina previo al consumo (lavado, escarificado o combinado), podría estar causando efectos adversos ya que es un compuesto tóxico. Esta toxicidad puede provenir de su habilidad para formar complejos con esteroides, lo que podría interferir en la asimilación de estos por el sistema digestivo, o romper membranas de las células tras ser absorbidas hacia el torrente sanguíneo.

Hoy en día, a pesar de la importancia nutricional que tiene la quinua, se estima que el consumo per cápita anual en el Perú es de 1.0 a 1.6 kg/año (Cepes, 2012), esto se debe a múltiples factores, como: el alza de su precio en chacra, mercados y supermercados, el escaso abastecimiento del grano en puntos de ventas y el incremento de su exportación debido al consumo de platos innovadores por el mercado internacional.

Esta investigación permitió evaluar el porcentaje de saponina y su influencia en la Calidad nutricional de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*), utilizando como patrón a la quinua blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*).

La quinua comercializada en supermercados, es envasada en bolsas de polietileno y algunas posteriormente en cajas. Actualmente, en casi todos los empaques que se comercializan, no se detalla el proceso al que ha sido sometido.

La presente investigación comprenderá sobre la “Influencia de la Saponina en la Calidad Nutricional, Compuestos Bioactivos y Capacidad Antioxidante en dos variedades de quinua negra (*Chenopodium quinoa Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)”

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la influencia de la saponina en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuál es la influencia de la saponina en la calidad nutricional de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)?

2. ¿Cuál es la influencia de la saponina en los compuestos bioactivos de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)?
3. ¿Cuál es la influencia de la saponina en la capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)?

1.3. Importancia y justificación del estudio

Justificación Metodológica

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de estudio cuantitativo con diseño experimental en la cual se busca el análisis descriptivo y comparativo de los indicadores en estudio, para lo cual se utilizarán análisis de laboratorios, métodos de análisis y documentación.

Justificación Teórica

El estudio contribuye al recopilar y sintetizar teorías y fundamentos sobre la quinua, los cuales fueron revisados y obtenidos de fuentes confiables que cumplen con los parámetros de rigurosidad de bases científicas y teóricas para la fundamentación del estudio, que se constituyen como un aporte para futuras investigaciones sobre el tema de la quinua.

Justificación Práctica

La investigación busca contribuir al describir y comparar la influencia de la saponina en la calidad nutricional de la quinua, al buscar determinar cuál es la mejor

forma de consumo de tres tipos diferentes de quinua y cual tiene una mejor calidad nutricional.

1.4. Delimitaciones del estudio

Delimitación Espacial

La investigación se desarrolló en Lima Metropolitana, en específico en los laboratorios donde se realizarán las pruebas para análisis de la composición química de los granos de quinua.

Delimitación Temporal

La investigación se llevó a cabo a lo largo de 01 año, donde se realizarán todas las pruebas de laboratorio con sus respectivos análisis de resultados.

Delimitación Teórica

La investigación se centró en las teorías de calidad nutricional y composición química de alimentos.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Determinar la influencia de la saponina en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)

1.5.2. Específicos

1. Determinar la influencia de la saponina en la calidad nutricional de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)
2. Determinar la influencia de la saponina en los compuestos bioactivos de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)
3. Determinar la influencia de la saponina en la capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco histórico

Los expertos aseguran que la quinua (planta del género *Chenopodium*) es originaria de América del Sur, cultivada por primera vez hace más de 7.000 años antes de Cristo, en los alrededores del lago Titicaca entre

diferentes regiones del Perú (Kuljanabhagavad & Wink, 2009).

Tras la llegada de los españoles, la quinua fue marginada y reemplazada por los cereales traídos desde España, a pesar de constituir un alimento básico de la población de ese entonces, lo que hizo que no fuera cultivada a su máximo potencial. Además, el grano de quinua crece en altitudes elevadas y temperaturas bajas, factores que limitan su producción en otros países; siendo Bolivia, Ecuador y Perú, los únicos que poseen dichos climas, incluso así, algunos otros países como Colombia, la cultivan en pequeñas cantidades (McGrath, 2017)

El primer español que reporta el cultivo de quinua fue Pedro de Valdivia, quien al observar los cultivos alrededor de Concepción menciona que, entre otras plantas, los indios siembran también la quinua para su alimentación. Garcilaso de la Vega describe en sus comentarios reales que la planta de quinua es uno de los segundos granos que se cultivan sobre la faz de la tierra y que se asemeja algo al mijo o arroz pequeño. Posteriormente, Cieza de León (1560) indica que la quinua se cultivaba en las tierras altas de Pasto y Quito, mencionando que en esas tierras frías se siembra poco maíz y abundante quinua. También Patiño (1964) menciona que en sus revisiones sobre La Paz se habla de la quinua como una planta que servía de alimento a los indígenas y

finalmente Humboldt, al visitar Colombia, indica que la quinua siempre ha acompañado a los habitantes de Cundinamarca (Mujica, Jacobsen, Izquierdo, & Jean, 2001).

El cultivo y consumo de la quinua ha formado parte de una tradición milenaria de los Andes peruanos. Su favorable adaptabilidad edafológica y climática ha permitido ampliar las zonas de cultivo en estas geografías, promoviendo la diversificación de la explotación de sus propiedades nutricionales y farmacológicas. Una creciente demanda mundial provocada por cambios hacia una dieta más sana y nutritiva por parte del consumidor, creó las “condiciones para que el Perú ampliara sus áreas cultivadas (se estima en 120.000 toneladas anuales), que lo colocan como primer productor mundial, habiendo desplazado a Bolivia en el 2014 como principal exportador mundial, tanto en volumen exportado como en monto de negocios (Pajuelo, 2016).

Sin embargo, esta mayor producción de quinua vino acompañada de una acumulación de residuos o “mermas” de la cascarilla que envuelven al grano, la cual contiene entre otros elementos saponinas que son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón. Las saponinas, además de aportar un sabor amargo al grano (lo que es rechazado por el consumidor) son nocivas para el consumo humano.

A fin de superar este inconveniente, las poblaciones andinas desarrollaron un método sencillo para la extracción de las saponinas, que consiste en lavar sucesivamente los granos de quinua con agua fría hasta obtener un agua de lavado libre de espuma. Asimismo, en los últimos años, en el Perú se han venido desarrollando técnicas mixtas de extracción al agua y secas más mecanizado que comúnmente se le denomina “desaponizado”, que consiste en dos pasos: el escarificado y el pulido. El agua que

contiene saponina termina en los ríos o desagües, que requerirían de filtros que en la mayoría de los casos no se instalan (Ahumada, Ortega, Chito, & Benitez, 2016).

La saponina, presente en la quinua, presenta características y propiedades fungicidas, bactericidas, antiinflamatorias, entre otras; haciendo que su extracción y aprovechamiento se dé a nivel industrial, por ser una valiosa fuente de alimento que ha ganado importancia en muchos países del mundo. Así como esta y otras especies son estudiadas para lograr productos sostenibles reemplazando de manera parcial o total a los productos sintéticos. En el ámbito de la conservación y restauración se hace uso de estos materiales industriales, de los cuales no sabemos cuál será su reacción de aquí a unos 100 años, al no aseguran una estabilidad permanente (Nishimura, 2020).

Pereira et al. (2014) mencionan que, los bancos de semillas de quinua más grandes se encuentran en Bolivia, Perú, Argentina, Ecuador y Chile. Del mismo modo se encuentran bancos de semillas, distribuidas en más de 20 países de todo el mundo. Además, en los últimos años, la industrialización y los avances tecnológicos, han incrementado el uso de la quinua y sus componentes, en la elaboración de champú y lava vajillas creando un impacto positivo y acorde a las necesidades del hombre.

2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

2.2.1. Nacionales

Pastor (2013) en su investigación “Saponinas y aislados proteicos a partir de quinuas amargas: usos en cosmética y como ingredientes alimentarios”, tiene como objetivo valorar las quinuas amargas para obtener saponinas y aislados proteicos, evaluando sus propiedades fisicoquímicas y funcionales para emplearse como ingrediente en la industria cosmética. Utilizaron el método de cromatografía HPLC en el cual encontraron diferentes tipos y rendimientos de saponinas, en cada una de sus tres muestras: Quinoa Markjo (39.47%), Amarillo Maranganí (39.33%) y Amarillo Sacaca (34.76%); y como patrón a la Blanca Junín (15.31%), pero las 3 quinuas amargas presentaron un patrón semejante con hasta 7 saponinas diferentes; en el caso de la quinua blanca contuvo solamente 2 de estos tipos de saponinas. En cuanto a los aislados proteicos, hallaron su contenido de proteína total con el método de Kjendahl, teniendo como resultado: Marjo 13.5%, Amarillo Maranganí 12.6% y Amarilla Sacaca 11.7%, y proteína soluble: Marjo 5.6 – 6.6%, Amarillo Maranganí 3.4 – 4.9% y Amarilla Sacaca 4.9 – 5.2%, estas últimas fueron halladas con el método de Azul brillante de Coomassie G50. Concluyeron que la extracción de las saponinas de quinuas amargas posee muy buenas propiedades y funcionalidad para la elaboración de diversos productos como shampoo, y los aislados proteicos se pueden aplicar a productos nutracéuticos, alimentos funcionales y suplementos alimenticios.

Mercado (2013) en su investigación “Efectos de Temperatura y Tiempo en el desamargado y secado de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*)”, tiene como objetivo la eliminación de la saponina y establecer un tiempo óptimo del secado en los granos. Se realizaron pruebas de laboratorio a diversas condiciones de temperatura ambiente (40° C

y 70° C), tiempo de agitado (5 y 10 min) y temperatura de secado (30° C y 50° C). Se obtuvo como resultados que los granos de quinua de la variedad contienen el 1.87% de saponina siendo superada a las normas establecidas para el consumo humano (0.06 – 0.12%). De acuerdo a los diferentes tratamientos, se determinó que el mayor contenido de saponina remanente se da en el tratamiento de desaponificado a temperatura ambiente con agitación de 5 y 10 minutos, alcanzando un promedio de 0,3493% y 0,4453%, respectivamente. Mientras que a 40°C con agitación de 5 y 10 minutos, alcanzó un promedio de 0,3295% y 0,2454%; el menor contenido remanente se da cuando la temperatura de desamargado es de 70°C con tiempos de 5 y 10 minutos de agitación, con 0,1522% y 0,1282%.

2.2.2. Internacionales

Cheek et al. (2014) en su investigación “Extracción y cuantificación de Saponinas”, indican que la saponina, es un segundo metabolito derivado principalmente de materia vegetal, y se utiliza ampliamente en la industria relacionada a la medicina debido a las propiedades farmacéuticas que posee. Esto ha impulsado a la aparición de nuevas tecnologías de extracción, con el propósito de optimizar su rendimiento. Dicha investigación está centrada en las técnicas convencionales de cuantificación de saponina tales como espectrofotometría y cromatografía, las cuales dan un punto de referencia a investigadores para diseñar sus experimentos.

Nascimento et al. (2014) en su investigación “Caracterización de nutrientes: perfil de la quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus caudatus*), y maíz morado (*Zea mays* L.) consumida en el norte de Argentina: proximales, minerales y oligoelementos”, indican que la quinua, amaranto y maíz morado son los cereales

principalmente consumidos en el Norte de Argentina. Les realizaron los análisis a los nutrientes de dichos cereales, y afirman que tales resultados fueron tan relevantes se convirtieron en un asunto urgente para ser incluidos en el BDCA (Banco de Cereales Andinos) de Argentina y EuroFIR (European Food Information Resource). Los autores encontraron que el perfil proximal y mineral (hierro, cobre, manganeso y zinc) de cereales andinos cultivados en el norte de Argentina son significativamente mayor ($p < 0,05$) que el del arroz. Así mismo el fósforo y el magnesio contenidos en quinua, podrían aportar a los consumidores hasta el 55% del Requerimiento de la Ingesta Diaria (DRI). Así también afirman que los cereales andinos y el arroz son fuentes pobres de potasio. Dichos datos fueron inscritos en la FCBD (Base de Datos de Composición de Alimentos), utilizando las directrices de EuroFIR (European Food Information Resource).

Swieca et al. (2014) en su investigación “Pan enriquecido con hojas de quinua, influencia de la proteína-fenólica en su calidad nutricional y antioxidante”, manifiesta que tiene como finalidad investigar las propiedades biológicas funcionales y potenciales del pan fortificado con hojas de quinua (HQ). Los investigadores demostraron que sustituyendo harina de trigo por hojas de quinua (entre 1 a 5%), cambian las propiedades texturales de la miga tal como el endurecimiento, cohesión y gomosidad, así como se genera un cambio positivo en las propiedades antioxidantes y contenidos fenólicos, mencionan que dicha sustitución afectó el contenido de nutrientes y digestibilidad. Concluyeron que el enriquecimiento de pan de trigo con hojas de quinua, es una técnica eficaz para mejorar el potencial antioxidante del producto final, ya que se da una interacción entre los compuestos fenólicos, las proteínas y el almidón.

Vargas et al. (2013) afirman en su investigación “Mejoramiento de la Calidad Industrial de la Quinua”, que 20 variedades de quinua fueron sometidas a análisis de laboratorio para determinar su calidad industrial. Dicha investigación demuestra la significativa diferencia entre ellas, las cuales se emplean para diversos usos. Afirman que la quinua de grano blanco presente los mayores tamaños (de mediana a grande) y es utilizada en alimentos cocinados, las variedades de grano rojo, café o phisankalla (reventón) para tostado y después molido (pitu), el grano pequeño color blanco para harina y sus derivados y finalmente, la quinua negra exclusivamente para tostado y molido (pitu). Así mismo realizaron diversos análisis, teniendo como resultado que el contenido de proteína se encuentra en un rango de 12.6 a 18.2%, la fibra de 3.05 a 6.28%, los gránulos de almidón varían de 1.1 a 5.2 micras, los azúcares invertidos de 12 a 23%, el agua de empaste de 19 a 31%, amilosa de 8.2 a 21.8%, la temperatura de gelatinización de 57 a 88°C, tiempo de gelatinización de 17 a 30 minutos y finalmente el contenido de hierro entre 0.5 a 7.2mg. Los investigadores concluyen que las características del grano de quinua están directamente relacionadas con la calidad industrial al que puede ser sometida cada variedad, así como por ejemplo los gránulos pequeños, por su almidón son aptos para harinas y las variedades con menor tiempo de gelatinización son ideales para elaboración de alimentos para niños.

2.3. Estructura teórico-científicas del estudio

2.3.1. Características generales de la Quinua

Nombre Común

- Quechua: kiuna, quinua, parca
- Aymara: supha, jopa, jupha, jura, aara, ccallapi, vocali
- Chibcha: suba, pasca

- Español: quínua, quínoa, quinquá, kinoa, trigrillo, trigo inca, arrocillo,
- Portugués: arroz miúdo do Perú, espinafre do Perú, quinoa
- Inglés: quinoa, kinoa, sweet quinoa, white quinoa, Inca rice
- Francés: ansérine quinoa, riz de Pérou, petit riz de Pérou, quinoa
- Italiano: quinua, chinua
- Alemán: Reisspinat, peruanischer Reisspinat, Reismelde, Reis-Gerwacks

Nombre Científico

Proviene de la denominación Kinuwa, pero se le conoce con el nombre científico de: *Chenopodium quinoa Willdenow*.

Familia: Chenopodiaceae

Etimológicamente, el nombre genérico deriva por la forma particular que tienen sus hojas, las cuales son similares a las patas del ganso y provienen del griego: “Chen” que quiere decir ganso y “Pous” que quiere decir pie o “Podion” que quiere decir pie pequeño.

Posición Taxonómica

La quinua es una planta de la familia Chenopodiaceae, género *Chenopodium*, sección *Chenopodia* y subsección *Cellulata*. El género *Chenopodium* es el principal dentro de la familia *Chenopodiaceae* y tiene amplia distribución mundial, con cerca de 250 especies. Dentro del género *Chenopodium* existen cuatro especies cultivadas como plantas alimenticias: como productoras de grano, *Chenopodium quinoa* Willd. y *Chenopodium pallidicaule* Aellen, en Sudamérica; como verdura *Ch. nuttalliae* Safford y *Ch. ambrosioides* L. en México; *Ch. carnosololum* y *Ch. ambrosioides* en Sudamérica; el número cromosómico básico del género es nueve, siendo una planta alotetraploide

con 36 cromosomas somáticos. Este género también incluye especies silvestres de amplia distribución mundial: *Ch. album*, *Ch. hircinum*, *Ch. murale*, *Ch. graveolens*, *Ch. petiolare* entre otros. (Cueva, 2004)

En la tabla 1, se detalla la División Taxonómica de la Quinua, según León (2003), quién manifiesta que fue descrito así y por primera vez por el científico Alemán Luis Christian Willdnow, el cual se muestra a continuación.

Tabla 1

División taxonómica de la Quinua

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Sub-Clase	Angiospermas
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodiaceas
Género	Chenopodium
Sección	Chenopodia
Sub-Sección	Cellulata
Especie	Chenopodium quinua
	Willd
Nombre común	Quinua

Fuente: León (2003)

2.3.2. Descripción botánica de la planta

La quinua, es una planta herbácea anual, de amplia dispersión geográfica, presenta características peculiares en su morfología, coloración y comportamiento en diferentes zonas agroecológicas donde se la cultiva, fue utilizada como alimento desde tiempos inmemoriales, se calcula que su domesticación ocurrió hace más de 7000 a. C., presenta gran variación y facilidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales,

se cultiva desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm, desde zonas áridas, hasta zonas húmedas y tropicales, desde zonas frías hasta templadas y cálidas; muy tolerante a los factores abióticos adversos como son sequía, helada, salinidad de suelos y otros que afectan a las plantas cultivadas.

Su período vegetativo varía desde los 90 hasta los 240 días, crece con precipitaciones desde 200 a 2600 mm anuales, se adapta a suelos ácidos de pH 4,5 hasta alcalinos con pH de 9,0. Se adaptan a diferentes tipos de suelos desde los arenosos hasta los arcillosos, la coloración de la planta es también variable con los genotipos y etapas fenológicas, desde el verde hasta el rojo, pasando por el púrpura oscuro, amarillento, anaranjado, granate y demás gamas que se pueden diferenciar (Mujica, 1988). La morfología de la planta de la quinua se muestra en la figura 1.

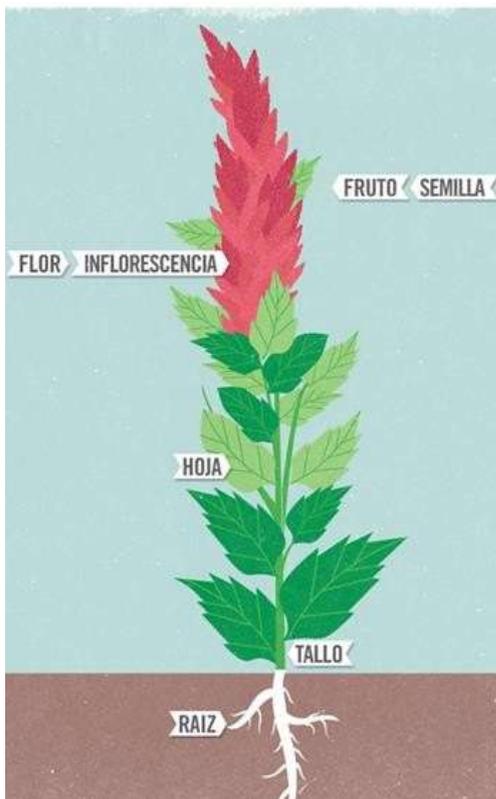


Figura 1. *Partes de la planta de la Quinua*

Fuente: Mujica et al. (2001)

Planta: Es erguida, alcanza alturas variables desde 30 a 300 cm., dependiendo del tipo de quinua, los genotipos de las condiciones ambientales donde crece y de la fertilidad de los suelos.

Raíz: Es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, lo cual posiblemente le da resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta, puede alcanzar hasta 1,80 cm. De profundidad, la cual guarda estrecha relación con la altura de la planta.

Tallo: Es cilíndrico en el cuello de la planta y angulosos a partir de las ramificaciones, de coloración variable desde el verde al rojo, muchas veces presenta estrías y también axilas pigmentadas de color rojo o púrpura. Por su riqueza y gran contenido de pectina y celulosa se puede utilizar en la fabricación de papel y cartón. El diámetro del tallo es variable con los genotipos, distancias de siembra, fertilización, condiciones de cultivo, variando de 1 a 8 cm.

Hojas: Son alternas y están formadas por peciolo y lámina, de forma romboidal, triangular o lanceolada, plana u ondulada, algo gruesa, carnosa y tierna, cubierta por cristales de oxalato de calcio, de colores rojo, púrpura o cristalina tanto en el haz como en el envés, las cuales son bastante higroscópicas, captando la humedad atmosférica nocturna, controlan la excesiva transpiración por humedecimiento de las células guarda de los estomas, así como reflejan los rayos luminosos disminuyendo la radiación directa sobre las hojas, evitando el sobrecalentamiento. El tamaño de la hoja varía, es grande en la parte inferior de forma romboidal y triangular y en la parte superior pequeña y lanceolada. La coloración de la hoja es muy variable, del verde al rojo, con diferentes

tonalidades y puede medir hasta 15 cm. de largo por 12cm. de ancho (Cornejo, 1976). Se han observado pigmentos rojos, púrpuras, amarillos que están constituidos por bataanas, tanto del tipo betacianinas (rojo-violeta) y betaxantinas (amarillas). (Gallardo et al., 1997)

Inflorescencia: Es una panoja típica, constituida por un eje central, secundarios, terciarios y pedicelos que sostienen en los glomérulos, así como por la disposición de las flores y porque el eje principal está más desarrollado que los secundarios. La longitud de la panoja es variable dependiendo de lo genotipos, tipo de quinua, lugar donde se desarrolla y condiciones de fertilidad de los suelos, alcanzando de 30 a 80 cm. de longitud por 5 a 30 cm. de diámetro, el número de glomérulos por panoja varía de 80 a 120 y en número de semillas por panoja de 100 a 3000, encontrando panojas grandes que rinden hasta 55 gr. de semilla por inflorescencia.

Flores: Son pequeñas, con tamaño máximo de 3 mm., incompletas, sésiles y desprovistas de pétalos, pueden ser hermafroditas, pistiladas (femeninas) y androestériles, tienen 10% de polinización cruzada.

Fruto: Es un aquenio, tiene forma cilíndrica- lenticular, levemente ensanchado hacia el centro. Está constituido por el perigonio que envuelve a la semilla por completo, y contiene una sola semilla, de coloración variable con diámetro de 1.4 a 4 mm., la cual se desprende con facilidad a la madurez, el contenido de humedad de fruto a la cosecha debe ser de 14,5% (Gallardo et al., 1997).

Semilla: Constituye el fruto maduro sin el perigonio, es de forma lenticular, elipsoidal, cónica o esferoidal, presentando tres partes bien definidas que son:

- Episperma: en ella se ubica la saponina que le da el sabor amargo al grano y cuya adherencia a la semilla es variable con los genotipos.
- Embrión: está formado por dos cotiledones y la radícula y constituye el 30% del volumen total de la semilla, el cual envuelve al perisperma como un anillo, con una curvatura de 320°, es de color amarillo, mide 3,54 mm. de longitud y 0,36 mm. de ancho (Carrillo, 1992), en algunos casos alcanza una longitud de 8,2 mm. y ocupa 34% de toda la semilla y con cierta frecuencia se encuentran tres cotiledones (Gallardo et al., 1997). En forma excepcional a otras semillas, en ella se encuentra la mayor cantidad de proteína, que alcanza del 35 al 40%, mientras que en el perisperma solo del 6,3 al 8,3% de la proteína total del grano (Ayala, 1977).
- Perisperma: es el principal tejido de almacenamiento y está constituido principalmente por granos de almidón, es de color blanquecino y representa prácticamente el 60% de la superficie de la semilla

Mujica et al. (2001), identifica 9 fases fenológicas del cultivo de la quinua. (Ver

figura 2)

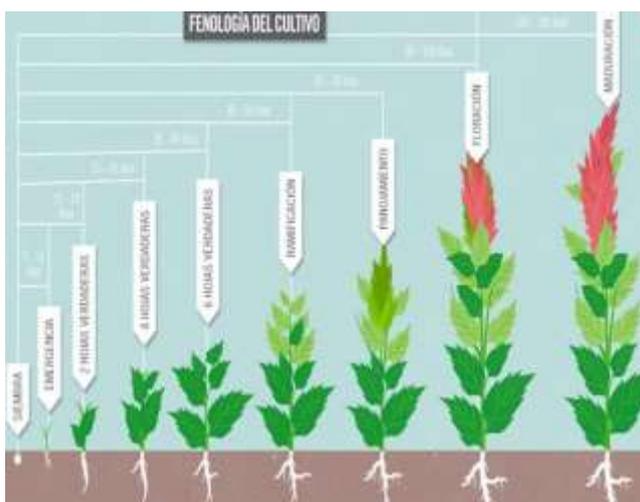


Figura 2. Fases fenológicas de la Quinua

Fuente: Mujica et al. (2001)

2.3.3. Propiedades nutricionales de la Quinua

Las bondades peculiares del cultivo de la quinua están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21,9% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO (2013). En las tablas 2 y 3 se muestra comparativamente los principales componentes nutricionales (proteínas, grasas, fibras, cenizas, calcio, fósforo e hidratos de carbono) de la quinua vs. los granos y principales productos de mayor consumo humano, respectivamente:

Tabla 2

Comparativo de componentes de quinua con granos de mayor consumo

Componentes	Quinua	Trigo	Maíz	Arroz	Avena
Proteína (%)	13.00	11.43	12.28	10.25	12.30
Grasas (%)	6.70	2.08	4.30	0.16	5.60
Fibras (%)	3.45	3.65	1.68	2.2	8.70
Cenizas (%)	3.06	1.46	1.49	0.6	2.60
Calcio (%)	0.12	0.05	0.01	-	-
Fósforo (%)	0.36	0.42	0.3	0.10	-
Carbohidratos (%)	71	71	70	78	60

Fuente: FAO (2011)

2.3.4. Composición y valor funcional:

Para algunas poblaciones del mundo incluir proteínas de alta calidad en sus dietas constituye un problema, especialmente en aquellas que escasamente consumen proteína de origen animal y deben obtener proteínas de cereales, leguminosas y otros granos. Aun cuando el aporte energético de estos alimentos es adecuado, las

concentraciones insuficientes de aminoácidos esenciales (AAE) pueden contribuir a aumentar la prevalencia de la desnutrición.

Una característica fundamental de la quinua es que el grano, las hojas y las inflorescencias son fuentes de proteínas de muy buena calidad. La calidad nutricional del grano es importante por su contenido y calidad proteínica, siendo rico en los aminoácidos lisina y azufrados, mientras que por ejemplo las proteínas de los cereales son deficientes en estos aminoácidos. Sin embargo, a pesar de su buen contenido de nutrientes, las investigaciones realizadas concluyen que los aminoácidos de la proteína en la harina cruda y sin lavar no están del todo disponibles, porque contienen sustancias que interfieren con la utilización biológica de los nutrientes.

Estas sustancias son los glucósidos denominados saponinas. La quinua posee un alto porcentaje de fibra dietética total (FDT), lo cual la convierte en un alimento ideal que actúa como un depurador del cuerpo, logrando eliminar toxinas y residuos que puedan dañar el organismo. Produce sensación de saciedad. El cereal en general y la quinua en particular, tiene la propiedad de absorber agua y permanecer más tiempo en el estómago.

Tabla 3

Comparativo de componentes de quinua con otros alimentos de mayor consumo

Componentes	Quinua	Carne	Huevo	Queso	Leche	Leche materna
Proteína	13	30	14	18	3.5	1.8
Grasas	6.1	50	3.2	-	3.5	3.5
Hidratos de carbono	71	-	-	-	-	-
Azúcar	-	-	-	-	4.7	7.5
Hierro	5.2	2.2	3.2	-	2.5	-
Calorías 100 gr.	370	431	200	24	66	80

Fuente: FAO (2011)

2.3.5. Principales variedades en Perú

Agrobanco (2012) reconoce existen 17 variedades de quinua que son principalmente sembradas en el Perú. (Ver tabla 4)

Tabla 4

Variedad de Quinua sembrada en el Perú

Variedades	Altitud	Color de grano	Sabor	Período vegetativo (días)
Blanca Junín	1.500 – 3.500	Blanco	Dulce	160 - 180
Rosada Junín	2.00 - 3.500	Blanco	Dulce	160 - 180
Nariño Amarillo	800 – 2.500	Blanco	Dulce	180 - 200
Maranganí	800 – 3.500	Amarillo	Amarga	60 - 180
Quillahuaman INIA	800 – 3.500	Blanco	Semidulce	160 – 180
Tahuaco	1.500 – 3.900	Blanco	Semidulce	150
Kancolla	800 – 4.000	Blanco	Dulce	140 – 160
Cheweca	1.500 – 3.500	Amarillo	Dulce	150 – 180
Chucapaca	800 – 3.900	Blanco	Semidulce	150 – 160
Camiri	800 – 4.000	Blanco	Semidulce	150 – 160
Camacan II	800 – 4.000	Blanco	Semidulce	150 – 160
Rosada de Cusco	800 – 3.500	Blanco	Semidulce	160 – 180
Real	500 – 400	Blanco	Semidulce	110 – 130
Boliviana Jujuy	500 – 3500	Blanco	Semidulce	100 – 120
Sajama	>3.500	Blanco	Dulce	150 – 170
Mantaro	1.500 – 3.500	Blanco	Semidulce	...
Hualhuas	1.500 – 3.500	Blanco	Semidulce	...

Fuente: Agrobanco (2012)

2.3.6. Saponina

La saponina es un glucósido triterpenoide o esteroide que están constituidos por una sapogenina (aglicona) y un azúcar (monosacárido u oligosacárido) que están unidos a través de enlaces glucosídicos (Heng et al. 2006), los cuales poseen características propias como la formación de espuma en soluciones acuosas, hemolisis de glóbulos

rojos y formación de compuestos moleculares con colesterol y otros hidroesteroides. Cabe recalcar que la especie de saponina determina el número de características (Quiroga & Escalera, 2010).

Las saponinas se clasifican de acuerdo a la estructura de la sapogenina:

- Saponinas esteroidales (27 carbonos): Están presentes mayormente en las monocotiledóneas y poseen una estructura tetracíclica. Su principal uso es como materia prima para la síntesis de hormonas sexuales (Dini et al., 2001)
- Saponinas triterpenoides (30 carbonos): Están presentes mayormente en las dicotiledóneas y poseen una estructura formada por la unión de seis unidades de isopreno (Torres, 2011)

La quinua es una planta dicotiledónea que posee al menos 30 saponinas triperpénicas que se encuentran distribuidas por toda la planta (hoja, tallo, flores, frutos, semillas). En las semillas de quinua, la saponina se encuentra ubicada en el pericarpio y le brinda el característico sabor amargo (Ahumada et al., 2016)

Las saponinas se consideran como un factor anti nutricional, porque son ligeramente tóxicas para los animales y el ser humano porque llegan a ocasionar dolor estomacal, náuseas, problemas de digestión y ligeras diarreas; debido a la característica de producir espuma al agitarse en soluciones acuosas. Esto se produce, luego de ser ingeridas y ser agitadas por los movimientos peristálticos de las vísceras, se rompen las fuerzas de tensión superficial de las fases líquidas del proceso de digestión, por lo cual se recomienda la eliminación de la saponina del grano de quinua antes de su consumo. (Fontúrbel, 2003; Ahumada et al., 2016)

Para que los granos de quinua sean aptos para el consumo humano pasan por un proceso de limpieza de impurezas y un proceso de desamargado, también conocido como desaponificación, donde se eliminan la mayoría de compuestos químicos donde predomina la presencia de saponina. (Bacigaluo y Tapia, 2000)

Para el proceso de desaponificación de los granos de quina se cuenta con tres métodos: húmedos, secos y mixtos (Mujica, 2006)

- **Métodos húmedos:** El proceso consiste en lavar y enjuagar los granos de quinua con las manos con la finalidad de remover las capas externas (pericarpio) donde se encuentra principalmente la saponina. Se continúa este proceso hasta lograr que no se produzca espuma, lo cual es un indicador de la eliminación de la mayoría o totalidad del contenido de la saponina en los granos de quinua (Mujica, 2006)
- **Métodos secos:** Este proceso es industrializado para lo cual se utilizan máquinas escarificadoras (peladoras), donde se elimina la saponina de una forma superficial (no se elimina la totalidad de saponina), debido a que si se pule excesivamente el grano de quinua puede desprenderse el embrión y ocasionar pérdida de propiedades nutricionales (Mujica, 2006)
- **Métodos mixtos:** Este método combina el método seco con el método húmedo, donde primero se realiza el proceso de escarificado de los granos de quinua y luego se procede al lavado para eliminar los remanentes de saponina. Este método es el ideal para el proceso de desaponificación, debido a que minimiza el tiempo y recursos utilizados para la eliminación total de la saponina (Mujica, 2006)

Los granos de quinua tienen la presencia de saponina, la cual es una sustancia tóxica que puede interferir en la asimilación de esteroides por el sistema digestivo o romper membranas luego de ser absorbidas. Además, la saponina otorga un sabor amargo a los granos de quinua, lo cual dificulta el consumo y hace difícil la industrialización de la quinua. Para que los granos de quinua queden aptos para el consumo deben pasar por un proceso de eliminación de la saponina (Bacigaluo & Tapia, 2000).

2.3.7. La relación de la saponina en las propiedades de la quinua

La quinua, pseudocereal ancestral andino, reconocida actualmente por su “gran valor nutricional, sus compuestos bioactivos y propiedades funcionales como las antioxidantes” (Martínez-Villaluenga et al., 2020).

Alasalvar et al. (2021) afirma que, “factores antinutricionales como las saponinas, el ácido fítico, los inhibidores de proteasa, pueden limitar las propiedades de calidad y digestibilidad de esta semilla; aunque estos mismos factores pueden otorgarle múltiples beneficios como efectos antioxidantes, antiinflamatorios, anticancerígenos entre otros” (p. 12).

Saponina en la calidad nutricional:

La quinua además de su composición libre de gluten, es un grano que aporta grandes beneficios, asociados a sus características nutricionales porque contiene un alto contenido de proteínas, combinación excepcional de aminoácidos, tales como “lisina, metionina, cisteína, además del contenido de carbohidratos, lípidos vitaminas y minerales permiten considerar la quinua como excelente opción para garantizar una

alimentación natural y saludable; así mismo, es considerada un alimento libre de gluten, apta para personas celiacas” (Martínez-Villaluenga et al., 2020).

La evaluación de la calidad nutricional tiene como objetivo determinar la capacidad de una proteína, aminoácido y la digestibilidad para suplir los requerimientos normales de mantenimiento del organismo y los especiales, como el crecimiento, el embarazo y la lactancia, además agrega que, “definir la calidad nutricional, implica determinar su capacidad para satisfacer el requerimiento metabólico del organismo de aminoácidos y nitrógeno, y establecer su composición de aminoácidos, su digestibilidad (de la proteína) y la biodisponibilidad de cada aminoácido” (Boye et al., 2012). Tanto la “digestibilidad y la biodisponibilidad pueden afectarse por los niveles y tipos de grasas, carbohidratos y compuestos antinutricionales; la calidad nutricional también, parte de los requerimientos específicos de cada individuo” (Boye et al., 2012).

El Hazzam et. al. (2020) coinciden en que, las saponinas, taninos y ácido fítico, son los factores anti nutricionales” (p. 3). Ahumada et al. (2016) se refieren a las saponinas como el “principal factor antinutricional, que se encuentran en las cáscaras de las semillas, que deben ser eliminadas antes de su consumo, por ser una de las causas de la reducción de la calidad nutricional sobre todo de la biodisponibilidad. Por otro lado, el contenido de calcio y hierro es superior a los cereales comunes; la quinua es alta en hierro, pero las saponinas y los ácidos fíticos del grano, pueden afectar su biodisponibilidad” (p. 26).

Saponina en los compuestos bioactivos:

La quinua se destaca por su contenido de componentes bioactivos y los beneficios que se obtienen a través de su consumo. El Hazzam et. al. (2020) indican

que, los “compuestos bioactivos presentes en la quinua, consisten principalmente en compuestos polifenólicos (ácidos fenólicos, flavonoides y taninos), saponinas, polisacáridos, polipéptidos, ecdisona y ácidos alifáticos” (p. 29). Los cuales generan una actividad antioxidante, antidiabética, antihiperlipidemia, antiinflamatoria, potenciadora del sistema inmunológico, actúan en la prevención de “enfermedades cardiovasculares y antibacterianas, además de actividades fisiológicas antiulcerosas. Es decir, que, la quinua tiene propiedades las cuales contribuyen a promover la salud y/o a prevenir enfermedades debido a su alto contenido de compuestos bioactivos de naturaleza hidrófila, como ácidos fenólicos y flavonoides” (p. 33).

El Hazzam et. al. (2020) indican que, los “compuestos bioactivos presentes en la quinua, son menores, cuando se hidrata los granos de quinua, por la disminución de saponinas, siendo su posible causa la solubilidad de las saponinas, porque al hidratarse los granos, el agua penetra en la masa del grano, produciéndose la liberación de una buena cantidad de saponinas por efecto de la difusión simple” (p. 45).

Parra et al. (2018) afirma que, el “tipo de suelo, la diversidad de climas, las características genéticas de las diferentes variedades son determinantes en el contenido de las saponinas y sus compuestos” (p. 245). Gómez-Caravaca et al. (2012) demuestra en su investigación que las muestras cultivadas con un mayor déficit de riego, presentaron una disminución del 45% en saponinas. Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Soliz-Guerrero et al. (2017) quienes informaron sobre la “influencia del déficit hídrico del suelo en el contenido de saponinas, concluyendo que un déficit de agua promueve un bajo contenido de saponinas” (p. 4).

Saponina en la capacidad antioxidante:

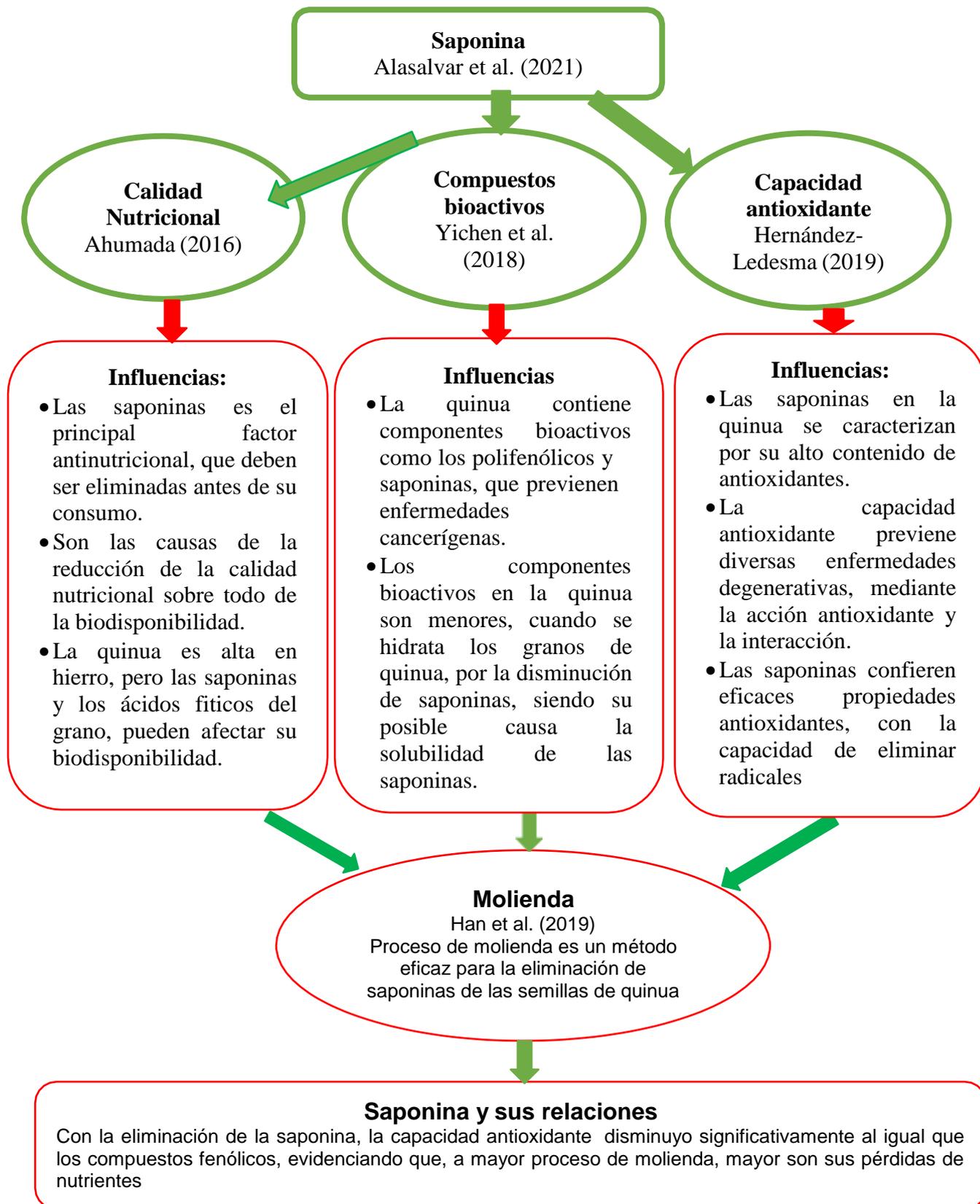
La capacidad antioxidante y su determinación, indicando que, contribuye a valorar la calidad de los alimentos, la cantidad de antioxidantes presentes en un compuesto y la biodisponibilidad de sustancias antioxidantes en el organismo humano.

Los antioxidantes en la quinua han sido estudiados por diversos autores como Vega- Gálvez et al. (2018), obteniendo como resultado altos contenidos de antioxidantes, lo cual consideran una semilla excepcional para su consumo. Los compuestos fenólicos de la quinua se caracterizan por su alto contenido de antioxidantes.

Vega-Gálvez et al. (2018) hacen alusión a estudios anteriores, los cuales han “descrito a las semillas de quinua como una fuente excepcional y abundante en ácidos fenólicos, tal como el ácido vainílico, el ácido ferúlico y sus derivados, así como en flavonoles, como la quercetina y el kaempferol y sus glucósidos, ya sea en forma libre, ligada o conjugada” (p. 59). A estos compuestos se les conoce por prevenir diversas enfermedades degenerativas, (la enfermedad coronaria, la aterosclerosis, el cáncer, la diabetes, la enfermedad de Alzheimer) mediante la acción antioxidante y la interacción de múltiples funciones proteicas.

Hernández-Ledesma (2019) analiza la estructura química de los compuestos fenólicos y las saponinas, señalando que esta, le confiere eficaces propiedades antioxidantes, las cuales obran a través de diferentes mecanismos, actuando como reductores, con la capacidad de eliminar radicales libres; actúan como agentes quelantes de iones metálicos, catalizan reacciones oxidativas, inhiben las oxidasas, estabilizan los radicales libres.

Mapa conceptual: Saponina en relación con la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de quinuas



2.3.8. Propiedades nutraceuticas, medicinales e industrial de la quinua

Cabe destacar que la quinua contiene fibra dietética, es libre de gluten y además contiene dos fitoestrógenos, daidzeína y genisteína, que ayudan a prevenir la osteoporosis y muchas de las alteraciones orgánicas y funcionales ocasionadas por la falta de estrógenos durante la menopausia, además de favorecer la adecuada actividad metabólica del organismo y la correcta circulación de la sangre.

Uso dietético:

Por lo que respecta a la fibra supone el 6% del peso total del grano y es la que hace que la ingesta de quinua favorezca el tránsito intestinal, regule los niveles de colesterol, estimule el desarrollo de flora bacteriana beneficiosa y ayude a prevenir el cáncer de colon. Posee un alto porcentaje de fibra dietética total (FDT), lo cual la convierte en un alimento ideal para lograr eliminar toxinas y residuos que puedan dañar el organismo.

Por lo tanto, actúa como un depurador del cuerpo. Produce sensación de saciedad. El cereal en general, y la quinua en particular, tienen la propiedad de absorber agua y permanecer más tiempo en el estómago por lo que de esta forma se logra plenitud con poco volumen de cereal.

Uso medicinal:

Las aplicaciones de la quinua en la medicina tradicional son conocidas desde tiempos remotos. En las comunidades del altiplano y los valles se menciona que los curanderos Kallawayas (en Aymara significa portadores de hierbas medicinales) hacen múltiples usos de la quinua para fines curativos e inclusive mágicos, utilizando por

ejemplo el grano, los tallos, y las hojas para este fin. Los modos de preparación y de aplicación varían para el uso interno como externo. Entre sus usos más frecuentes se pueden mencionar el tratamiento de abscesos, hemorragias y luxaciones.

Según la medicina tradicional, el tallo y las hojas de la quinua cocidas con aceite, vinagre y pimienta proporcionan sangre, de igual manera si se hacen cocer las hojas sólo con vinagre y se hacen gárgaras, o se coloca una cataplasma, se desinflama la garganta y se curan las anginas. Si las hojas se hacen cocer con azúcar y canela, este cocimiento purifica el estómago, desaloja la flema y la bilis y quita las náuseas y el ardor del estómago. La infusión de las hojas se usa para tratar infecciones de las vías urinarias o como laxante.

Las hojas frescas de la quinua, consumidas ya sea en forma de sopas o de segundo, son el remedio indicado contra el escorbuto y otros males o enfermedades causadas por una avitaminosis o falta de alguna vitamina en el organismo. Es un remedio probado contra el ántrax, herpes, urticaria, „llejti“ y otras afecciones de la piel (Zalles y De Lucca, 2006).

El grano de quinua tiene diversas formas de uso para combatir las afecciones hepáticas, las anginas y la cistitis. Es un analgésico dental y tiene la cualidad de ser antiinflamatorio y cicatrizante, por lo que se aplican emplastos de quinua negra, combinada con algunas otras plantas, para curar las fracturas de huesos. Su fruto contiene bastante cantidad de sustancias alcalinas y se usa como remedio en las torceduras, fracturas y luxaciones, haciendo una pasta mezclada con alcohol o aguardiente. También se recomienda como refrigerante, diurético y preservativo para

cólicos. Con especialidad emplean la quinua como remedio antiblenorrágico y en la tuberculosis.

El agua del grano cocido tiene un uso medicinal para tratar los abscesos del hígado y supuraciones internas, afecciones catarrales, es un laxante suave, es bueno para el insomnio, combate la caspa y es buen tónico para el cabello, según los curanderos Kallawayas. De igual forma el agua de grano cocido con leche y aceite de almendras sirve para lavar los oídos ante el dolor, los ruidos y la sordera.

El caldo, sopa, o graneado caliente de quinua es un tónico nutritivo, aumenta la leche materna, es reparador de fuerzas, y preserva de la tuberculosis. La sopa de quinua con ollucu o papalisa picada o la chicha de quinua aumentan en forma inmediata la leche de las mujeres que dan de lactar. Contra la neumonía y los dolores de espalda y de cintura, se aplica a las partes afectadas, parches o emplastos preparados con el cocimiento de malva y harina de los granos de quinua.

Uso industrial

La quínoa o quínua ofrece un aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados, una proteína sin gluten, cuyas cualidades se acercan a las de la caseína, y un almidón que puede ser convertido a sustitutos de grasas y crema, razones que lo tornan atractivo para el mercado de alimentos funcionales y aditivos. A su vez, los compuestos que se encuentran en su cáscara resultan interesantes para importantes nichos de mercado en la industria farmacéutica, de cosméticos y de pesticidas. Debido a sus extraordinarias propiedades nutritivas, a su aprovechamiento integral, su breve ciclo de cultivo y su

capacidad de crecer en ambientes adversos, este cultivo fue seleccionado por la NASA para alimentar a los astronautas (Pantanelli, 2016).

La FAO y la OMS la califican como un alimento único por su altísimo valor nutricional, que puede sustituir notablemente a las proteínas de origen animal, pues contiene un balance de proteínas y nutrientes más cercano al ideal para el ser humano que cualquier otro alimento. Por este motivo fue considerado por la Organización Mundial de la Salud como uno de los cultivos recomendados para el futuro. Además de sus enormes propiedades nutritivas, se caracteriza por ser un grano blando, muy digestivo, de rápida cocción y apreciable sabor (Pantanelli, 2016)

Las saponinas, sustancias que se encuentran en la superficie del grano de la quinua, poseen propiedades detergentes muy fuertes, forman espuma estable en soluciones acuosas y presentan actividad hemolítica y sabor amargo, tóxicas para animales de sangre fría. Estas saponinas pueden encontrar nichos de mercado en la industria farmacéutica o en la de pesticidas. Actualmente existe algún uso de saponinas en la industria farmacéutica, de cosméticos, de alimentos, en detergentes y en la industria minera. Por ejemplo, en la formulación de jabones, champúes y sales de baño, frecuentemente se utilizan concentraciones de 5-6% de saponinas. Otras aplicaciones incluyen su uso en dentífricos y como emulsificantes (Pantanelli, 2016).

Debido a su toxicidad diferencial en diversos organismos, estos compuestos fueron estudiados como posibles insecticidas naturales que no generarían efectos adversos en grandes animales y en el hombre. Los investigadores también se interesan en las propiedades antibióticas y fungistáticas, pero fundamentalmente farmacológicas

de las saponinas, dado que tienen la capacidad de inducir cambios en la permeabilidad intestinal, -lo que podría ayudar en la absorción de ciertas drogas en particular-, y de generar efectos hipocolesterolémicos.

2.4. Definición de términos básicos

Aminograma

Es la prueba o examen que se les realiza a la proteína para determinar el contenido, cantidad y tipos de aminoácidos que conforman a dicha proteína.

Antioxidantes

Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante. Las reacciones de oxidación pueden producir radicales libres que comienzan reacciones en cadena que dañan las células.

Calidad

Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Calidad microbiológica

Son los pasos ordenados dentro de la cadena de producción, donde se pueden presentar inconvenientes que dan como resultado, un producto con características distintas de las deseadas tanto para el consumidor como para la empresa.

Calidad nutricional:

Un alimento debe de ser nutritivo. Se pueden distinguir dos aspectos, el primero, cuantitativo, referido a la energía almacenada en forma química, aportada por el alimento a la "máquina fisiológica"; El segundo cualitativo, se busca el equilibrio nutricional del alimento teniendo en cuenta las necesidades del consumidor, o un enriquecimiento de un elemento particular (vitaminas, hierro, etc.) o buscando una composición especial respondiendo a ciertas patologías (alimentos sin sal, sin gluten, entre otros).

Capacidad Antioxidante

Es la capacidad que tiene una molécula de prevenir o retardar la oxidación (pérdida de electrones) de otras moléculas, generalmente de sustratos biológicos como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Compuestos Bioactivos

Son las moléculas presentes en productos de origen vegetal o animal que, sin ser nutrientes, actúan en el metabolismo humano y ejerce efectos beneficiosos para la salud.

Criterio Microbiológico

Es la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, incluidos, y/o en la cantidad de sus toxinas/matabolitos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote.

Fenoles

Se les denomina fenoles a todos los compuestos químicos integrantes del conjunto de derivados orgánicos de cuya composición forma parte un grupo hidroxilo OH-aromático, es decir, unido a un anillo bencénico. Por otra parte, la denominación fenol específicamente corresponde a la fórmula C_6H_5OH , antiséptico empleado en la preparación de algunos medicamentos y cuyo consumo excesivo de los mismos conlleva a un efecto tóxico del organismo.

Pseudocereales

Es un género de bacilos rectos o ligeramente curvados Gram negativos, oxidasas positivas, aeróbicos estrictos, aunque en algunos casos pueden utilizarse el nitrato como aceptor de electrones.

Quinoa

La quinoa o quínoa (del quechua kínua o kinuwa), *Chenopodium quinoa*, es un pseudocereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas. Es un cultivo que se produce en los Andes de Bolivia, Perú, Argentina, Chile, Colombia y Ecuador, así como en Estados Unidos y otros países del mundo.

Saponinas

Las saponinas son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón: cada molécula está constituida por un elemento soluble en lípidos (el esteroide o el triterpenoide) y un elemento hidrosoluble (ejemplo: azúcar) que forma espuma cuando éste se le agita en agua.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

Existe influencia de la saponina en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)

2.5.2. Hipótesis específicas

1. Existe influencia de la saponina en la calidad nutricional de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)
2. Existe influencia de la saponina en los compuestos bioactivos de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)
3. Existe influencia de la saponina en la capacidad antioxidante de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*)

2.6. Variables de estudio

Variable Independiente (X): Saponina

Son glicoalcaloides que se encuentran recubriendo el grano y produce un sabor amargo en los granos. Las saponinas no se absorben en el intestino y por lo tanto afectan la absorción del zinc y el hierro (Ahumada et al., 2016)

Indicadores

- Presencia de saponina
- Ausencia de saponina

Variable Dependiente (Y₁): Calidad nutricional

La calidad nutricional de los alimentos se encuentra determinada por la cantidad y calidad de los nutrientes que poseen. La cantidad de nutrientes (composición química) determina la calidad nutricional teórica y la calidad de los nutrientes (biodisponibilidad) determina la calidad nutricional real (Anzaldúa, 1994)

Indicadores:

- Proteínas
- Grasa
- Fibra
- Carbohidratos
- Valor Biológico

Variable Dependiente (Y₂): Compuestos bioactivos

Se definen como los compuestos químicos que producen efectos beneficiosos en alguna función del organismo, que ayudan a mantener la salud y disminuir el riesgo de contraer enfermedades (Barragán, 2011)

Indicadores:

- Compuestos fenólicos (Polifenoles)

Variable Dependiente (Y₃): Capacidad antioxidante

La capacidad que tienen algunas moléculas (parte de los alimentos) para retardar o prevenir la oxidación de otras. Cumplen la función de ser un conservante para retardar el deterioro, rancidez o decoloración, por su oxidación lipídica (Coronado et al., 2015)

Indicadores:

- Porcentaje de capacidad antioxidante

Variable Interviniente (Z): Variedades de quinua

La quinua es una planta herbácea anual, dicotiledónea de amplia dispersión geográfica. Presenta enorme variación y flexibilidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, la coloración de la planta es variable con los genotipos y etapas fenológicas (Bendezú, 2018)

Indicadores:

- Quinua negra
- Quinua blanca

En la tabla 5 se presenta la operacionalización de las variables.

Tabla 5
Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicadores
Saponina	Son glicoalcaloides que se encuentran recubriendo el grano y produce un sabor amargo en los granos. Las saponinas no se absorben en el intestino y por lo tanto afectan la absorción del zinc y el hierro. (Reyes, 2006)	Presencia de saponina Ausencia de saponina
Calidad nutricional	La calidad nutricional de los alimentos se encuentra determinada por la cantidad y calidad de los nutrientes que poseen. La cantidad de nutrientes (composición química) determina la calidad nutricional teórica y la calidad de los nutrientes (biodisponibilidad) determina la calidad nutricional real. (Anzaldúa, 1994)	Proteínas Digestibilidad Carbohidratos Grasa Valor Biológico Fibra
Compuestos bioactivos	Se definen como los compuestos químicos que producen efectos beneficiosos en alguna función del organismo, que ayudan a mantener la salud y disminuir el riesgo de contraer enfermedades. (Barragán, 2011)	Compuestos fenólicos (Polifenoles)
Capacidad antioxidante	La capacidad que tienen algunas moléculas (parte de los alimentos) para retardar o prevenir la oxidación de otras. Cumplen la función de ser un conservante para retardar el deterioro, rancidez, o decoloración, por su oxidación lipídica. (Coronado, Vega y León, Gutiérrez, Vázquez y Radilla, 2015)	Capacidad antioxidante
Variedades de quinua	La quinua es una planta herbácea anual, dicotiledónea de amplia dispersión geográfica. Presenta enorme variación y flexibilidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, la coloración de la planta es variable con los genotipos y etapas fenológicas. (Bendezú, 2018)	Quinua negra Collana Quinua negra Ccoito Quinua blanca

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, método y diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de la investigación es aplicada, porque se pone en práctica todos los elementos teóricos adquiridos para la comprobación de las hipótesis planteadas, es decir, que se aplicaran los conocimientos para la comprobación de la influencia de la saponina en la quinua.

Con respecto a las investigaciones de tipo aplicada, tenemos que Sánchez et al. (2018) manifiesta que son estudios donde se “aprovecha los conocimientos logrados por la investigación básica o teórica para el conocimiento y solución de problemas inmediatos” (p. 79)

3.1.2. Método de la investigación

El método que se va utilizar en la investigación será el método cuantitativo, debido a que la investigación es estructurada e incluye el uso de pruebas de laboratorio que permitirán la cuantificación de las variables de investigación (Monje, 2011)

3.1.3. Diseño de la investigación

El tipo de diseño fue experimental, ya que se realiza la manipulación en forma deliberada en la obtención de datos, al momento de determinar la muestra que será enviada a las pruebas de laboratorio, las cuales deben cumplir con las características de presentar saponina y otro grupo de no presentar saponina.

Monje (2011), definen los diseños experimentales como aquellos:

Que son ideados con el propósito de determinar, con la mayor confiabilidad posible, relaciones de causa-efecto, para lo cual uno o más grupos, (...) se exponen a los estímulos experimentales y los comportamientos resultantes se comparan con los comportamientos de ese u otros grupos (p. 105)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Se considera como población del estudio a dos variedades de grano de quinua negra (*Chenopodium petiolare Kunth*) siendo estas la Negra Ccoito y la Negra Collana; y una variedad de quinua blanca, (*Chenopodium quinoa Willdenow*), siendo esta la Blanca Salcedo. Las mismas que proceden de la región Puno y son comercializadas en mercados y supermercados de Lima. Dichas muestras fueron sometidas a análisis fisicoquímico o también llamado proximal (humedad, proteína, cenizas, grasas, fibra cruda y carbohidratos), así como también, la evaluación de la calidad nutricional (valor biológico y digestibilidad), compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante.

3.2.2. Muestra

La muestra queda determinada por un total de 30kg de quinua, es decir 05kg por cada tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina; siendo estas: 06kg de Blanca Salcedo con presencia de Saponina; 06kg de Blanca Salcedo con ausencia de Saponina; 06kg de Negra Ccoito con presencia de Saponina; 06kg de Negra Ccoito con ausencia de saponina, 06kg de Negra Collana con presencia de saponina; y 06kg de Negra Collana con ausencia de saponina. Encontrándose de forma equitativa entre las tres variedades de grano de quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow* y *petiolare Kunth*) y

de acuerdo al diseño experimental. El muestreo realizado fue no probabilístico por conveniencia, debido a que la muestra de quinua fue escogida por el criterio del investigador.

Según Monje (2011), el muestreo no probabilístico por conveniencia escoge la muestra “de acuerdo a las características definidas por el investigador o la investigación” (p. 127).

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas

En la investigación se utilizaron las técnicas de análisis físico-químicos y análisis de evaluación nutricional.

Análisis proximal, análisis de compuestos bioactivos, pruebas de capacidad antioxidante, aminograma y evaluación nutricional de los granos de quinua.

3.3.2. Instrumento

Análisis Físico-químicos

- Proteína
- Grasa
- Fibra
- Carbohidratos

Análisis de Evaluación Nutricional

- Valor biológico (Relación de Proteína Neta - NPR)
- Digestibilidad

Análisis de Compuestos Bioactivos

- Compuestos Fenólicos (mg. ac. galico/100g de m.)

Análisis de Capacidad Antioxidante

- Capacidad Antioxidante (μmol de Trolox / 100g de m)

3.4. Descripción de procedimientos de análisis

Se realizó la selección y toma de muestras de los granos de quinua en la Ciudad de Puno para luego ser llevados a la ciudad de Lima a fin de realizarles la desaponificación, mediante el lavado a las tres variedades, dejando la mitad del tamaño de muestra de cada variedad sin lavar.

Posteriormente fueron sometidos a un laboratorio reconocido y acreditado para realizarles los distintos análisis tales como el Físico-químicos, la Evaluación Nutricional, los Compuestos Bioactivos y la Capacidad Antioxidante. Con los resultados de las pruebas de laboratorio se llevó a cabo una base de datos en donde se realizó un Análisis de Varianza mediante la prueba ANOVA utilizando el programa Minitab 18, en el cual se efectuó el análisis estadístico descriptivo, comparativo e inferencial para la determinación de objetivos y la contrastación de hipótesis planteadas; así como gráficas que nos permiten realizar la comparación de resultados.

Finalmente se emplea el método de TUKEY para conocer el ordenamiento y agrupamiento de forma ascendente de los valores según el factor, contenidos en las tres variedades de quinua con presencia y ausencia de saponina.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

De la tabla 6 y figura 3, se puede observar que son los granos de Quinoa Negra Collana los que obtienen un mayor contenido promedio de proteínas tanto en su presentación con saponina (17.86%) y sin saponina (17.48%). Además, se puede observar que son los granos de Quinoa Negra Ccoito con presencia (15.31%) y ausencia (14.56%) los que obtienen un menor contenido promedio de proteínas. En general, se tienen valores similares del contenido de proteína para los distintos tipos de grano con presencia y ausencia de saponina.

Tabla 6

Comparación porcentual de contenido de Proteínas según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de variación (%)
Blanca	Presencia de Saponina	16.06	±0.05	0.31
Salcedo	Ausencia de Saponina	16.46	±0.96	5.83
Negra	Presencia de Saponina	15.31	±1.31	8.56
Ccoito	Ausencia de Saponina	14.56	±0.66	0.05
Negra	Presencia de Saponina	17.86	±0.21	1.18
Collana	Ausencia de Saponina	17.48	±0.52	2.97

Fuente: Elaboración propia

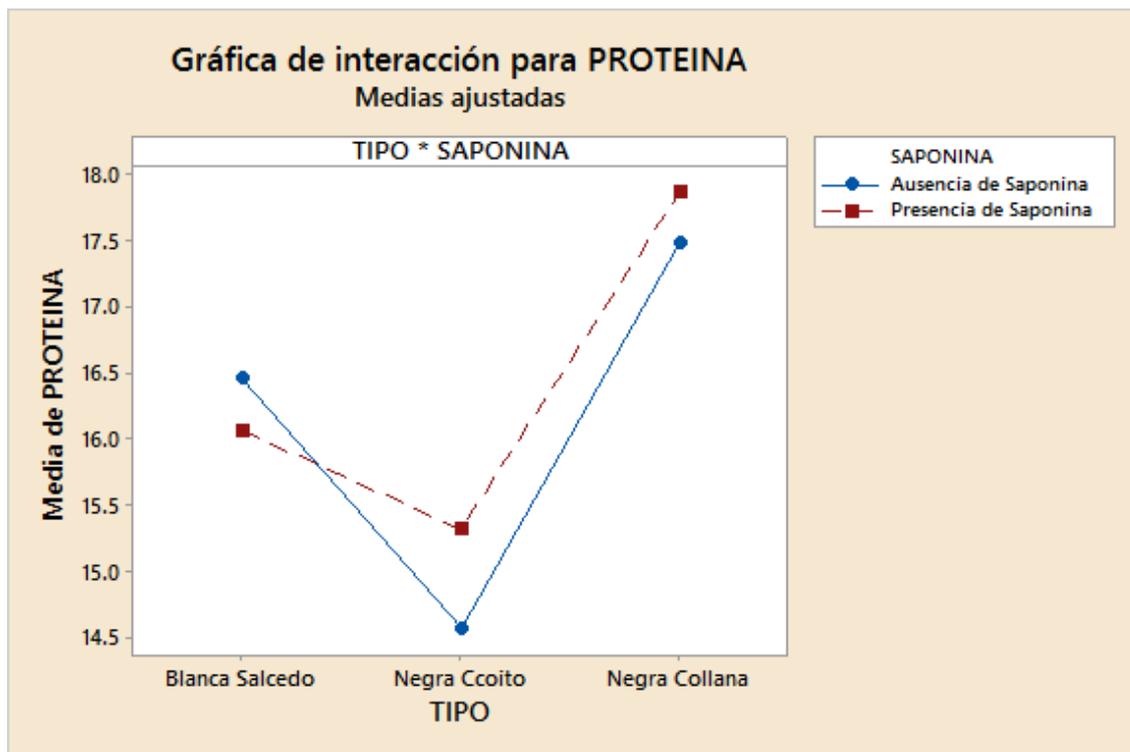


Figura 3. *Contenido porcentual de proteínas según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina.*

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 7 y figura 4, se puede observar que son los granos de Quinua Negra Ccoito con presencia de saponina los que obtienen un mayor contenido promedio de grasa (5.12%). Además, se puede observar que los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (3.17%) y ausencia de saponina (2.86%) presentan menor contenido promedio de grasa. En general, se observó que el nivel de contenido de los granos de Quinua Negra Collana tienen un menor contenido de grasa.

Tabla 7

Comparación porcentual de contenido de Grasa según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de variación (%)
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	3.70	±0.42	11.35
	Ausencia de Saponina	4.24	±0.39	9.20
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	5.12	±0.84	16.41
	Ausencia de Saponina	4.43	±0.16	3.60
Negra Collana	Presencia de Saponina	3.17	±0.25	7.89
	Ausencia de Saponina	2.86	±0.85	29.72

Fuente: Elaboración propia

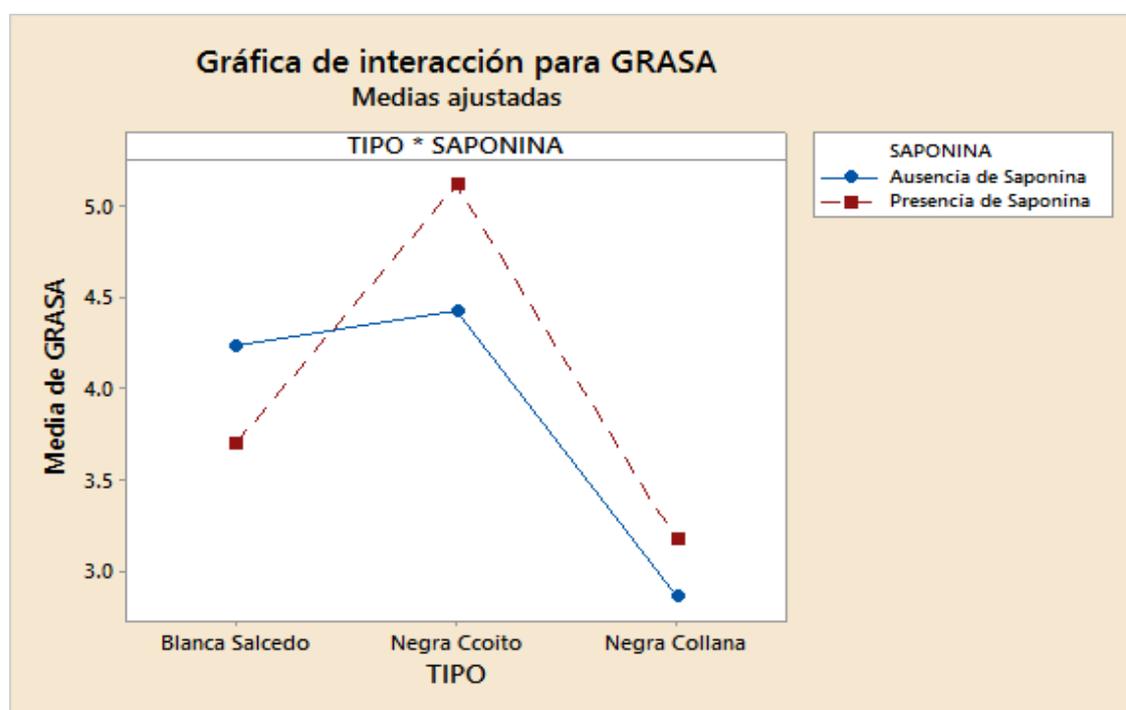


Figura 4. Contenido porcentual de grasa según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 8 y figura 5, se puede observar que son los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (9.78%) los que obtienen un mayor contenido promedio de fibra. Además, se puede observar que los granos de Quinua Negra Ccoito con presencia de saponina (7.99%) y Quinua Negra Collana con ausencia de saponina

(7.89%) presentan valores intermedios de contenido de fibra. Cabe resaltar que los granos de Quinua Blanca Salcedo con presencia (3.17%) y ausencia (2.73%) de saponina presentan los contenidos más bajos de fibra. En general, se destaca que los granos de Quinua Negra Collana obtienen el mayor contenido de fibra.

Tabla 8

Comparación porcentual de contenido de Fibra según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de variación (%)
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	3.17	±0.03	0.95
	Ausencia de Saponina	2.73	±0.48	17.58
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	7.99	±0.63	7.88
	Ausencia de Saponina	7.68	±0.52	6.73
Negra Collana	Presencia de Saponina	9.78	±0.02	0.20
	Ausencia de Saponina	7.89	±0.58	7.35

Fuente: Elaboración propia

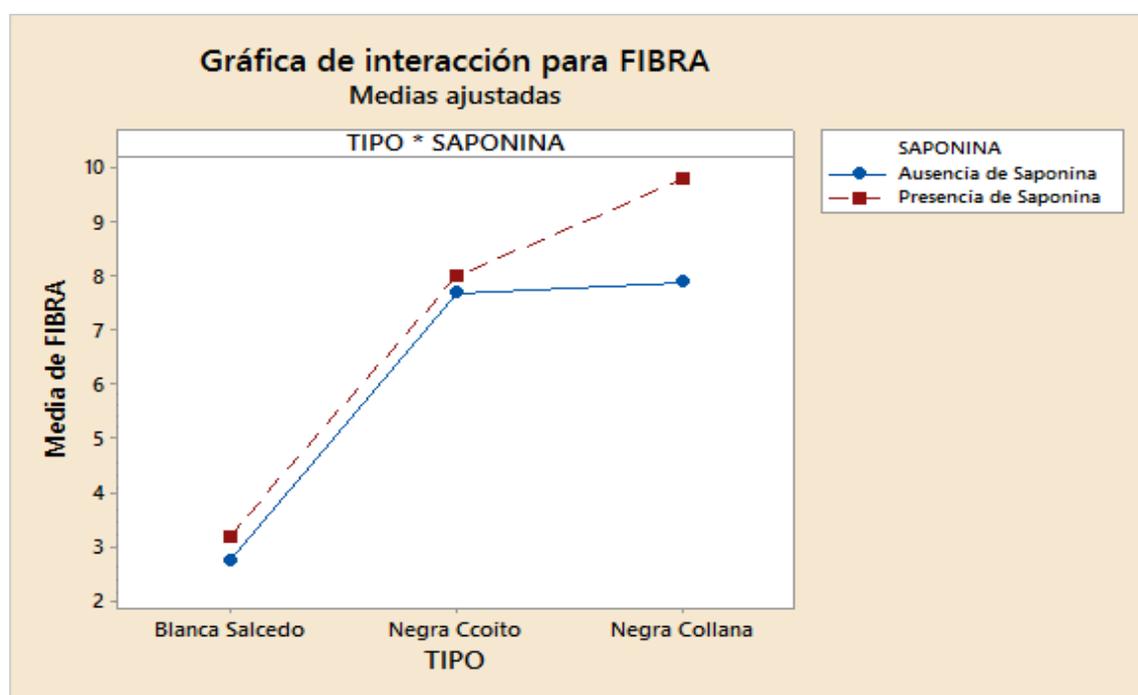


Figura 5. Contenido porcentual de fibra según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 9 y figura 6, se puede observar que son los granos de Quinoa Negra Ccoito con presencia (67.53 Kcal) y ausencia (67.57 Kcal) de saponina son los que obtienen un mayor contenido promedio de carbohidratos. Además, se puede observar que los granos de Quinoa Blanca Salcedo con presencia de saponina (65.20 Kcal) y Quinoa Negra Collana con presencia de saponina (64.63 Kcal) presentan valores intermedios de contenido de carbohidratos.

También se destacan los granos de Quinoa Blanca Salcedo con ausencia de saponina (62.95 Kcal) y los granos de Quinoa Negra Collana con ausencia saponina (62.23 Kcal) como los de menor contenido de carbohidratos. En general, se desataca que los granos de Quinoa Negra Ccoito con presencia de saponina tienen el mayor aporte energético.

Tabla 9

Comparación porcentual de contenido de Carbohidratos según tipo de quinoa con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de variación (%)
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	65.20	±0.56	0.86
	Ausencia de Saponina	62.95	±0.35	0.56
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	67.53	±0.55	0.81
	Ausencia de Saponina	67.57	±0.25	0.37
Negra Collana	Presencia de Saponina	64.63	±0.55	0.85
	Ausencia de Saponina	62.23	±0.31	0.50

Fuente: Elaboración propia

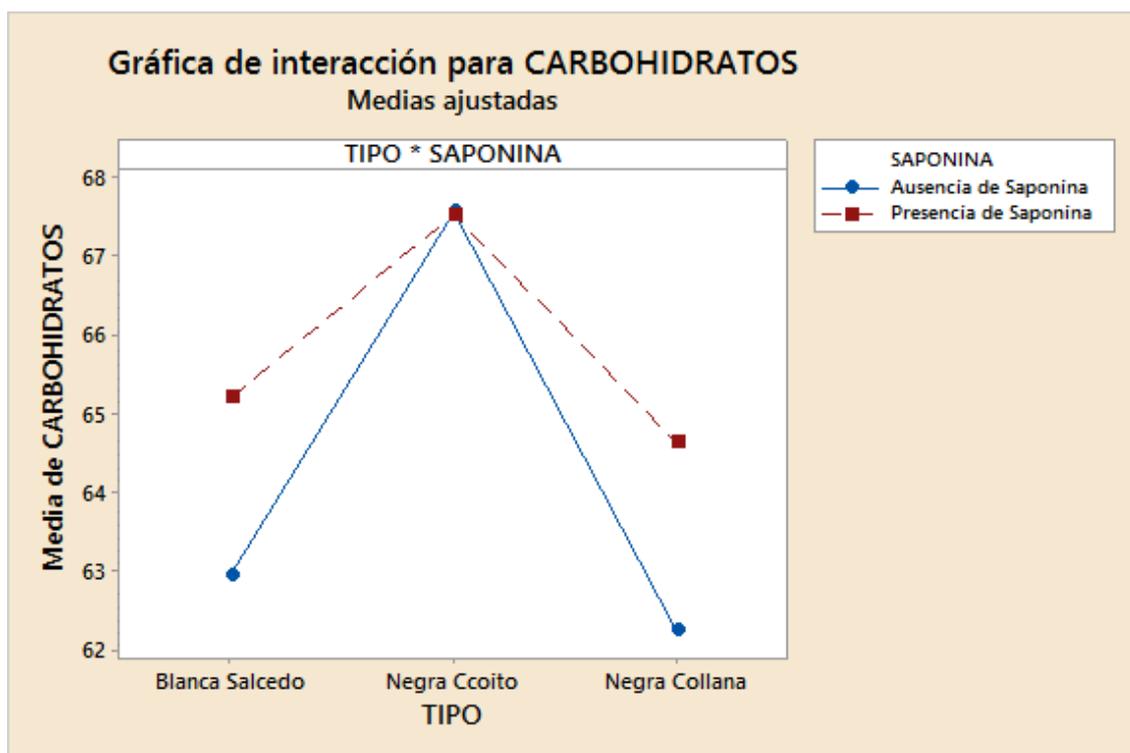


Figura 6. *Contenido porcentual de carbohidratos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina*

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 10 y figura 7 podemos, se puede observar que son los granos con ausencia de saponina de Quinua Negra Collana (61.21%) y Quinua Blanca Salcedo (58.62) presentan los mayores valores biológicos. Además, se puede observar que es el grano de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (42.27%) el que presenta el menor valor biológico, esto debido a que la presencia de saponina afecta el proceso de digestión y absorción de nutrientes.

Tabla 10

Comparación porcentual del Valor Biológico según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de variación (%)
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	56.12	±0.08	0.14
	Ausencia de Saponina	58.62	±0.21	0.36
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	56.62	±0.25	0.44
	Ausencia de Saponina	56.16	±0.10	0.18
Negra Collana	Presencia de Saponina	42.27	±0.15	0.35
	Ausencia de Saponina	61.21	±0.30	0.49

Fuente: Elaboración propia

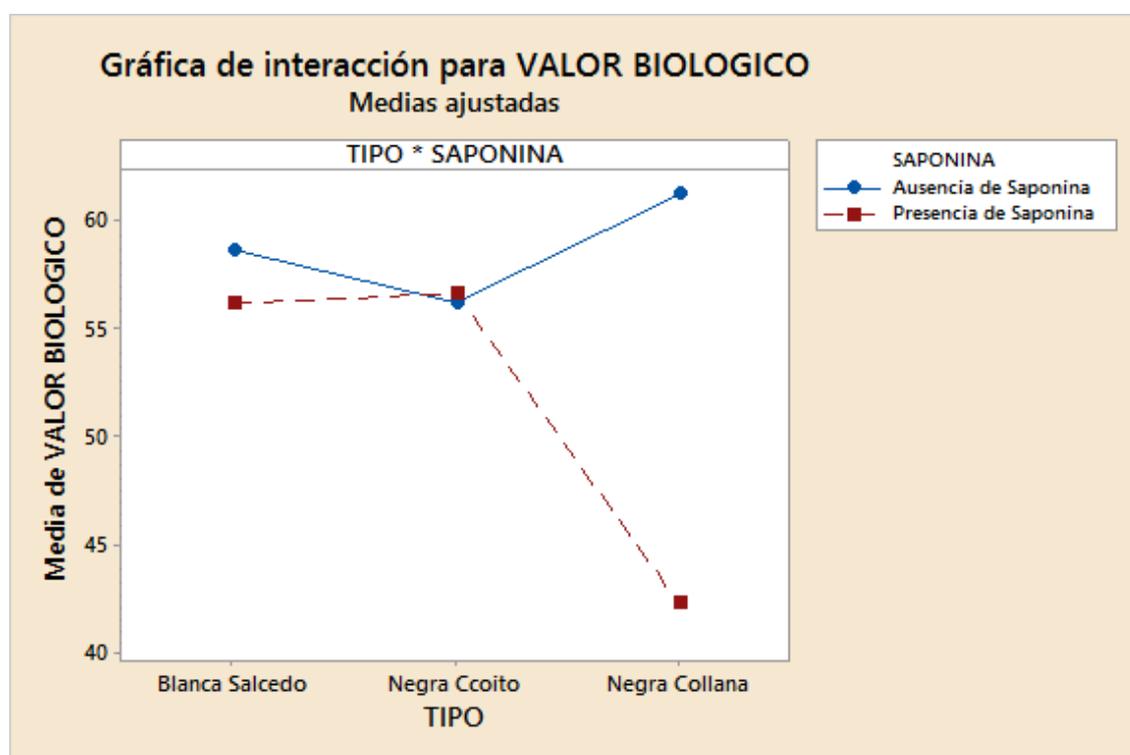


Figura 7. Comparación porcentual del Valor biológico según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 11 y figura 8, se puede observar que son los granos de Quinua Blanca Salcedo con presencia (78.70%) y ausencia (78.44%) de saponina presentan los mayores valores de digestibilidad. Además, se puede observar que es el grano de

Quinua Negra Collana con presencia de saponina (66.76%) presenta el menor valor de Digestibilidad.

Tabla 11

Comparación porcentual de la Digestibilidad según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de variación (%)
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	78.70	±0.08	0.10
	Ausencia de Saponina	78.44	±0.21	0.27
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	71.21	±0.25	0.35
	Ausencia de Saponina	71.26	±0.09	0.12
Negra Collana	Presencia de Saponina	66.76	±0.15	0.22
	Ausencia de Saponina	73.84	±0.30	0.41

Fuente: Elaboración propia

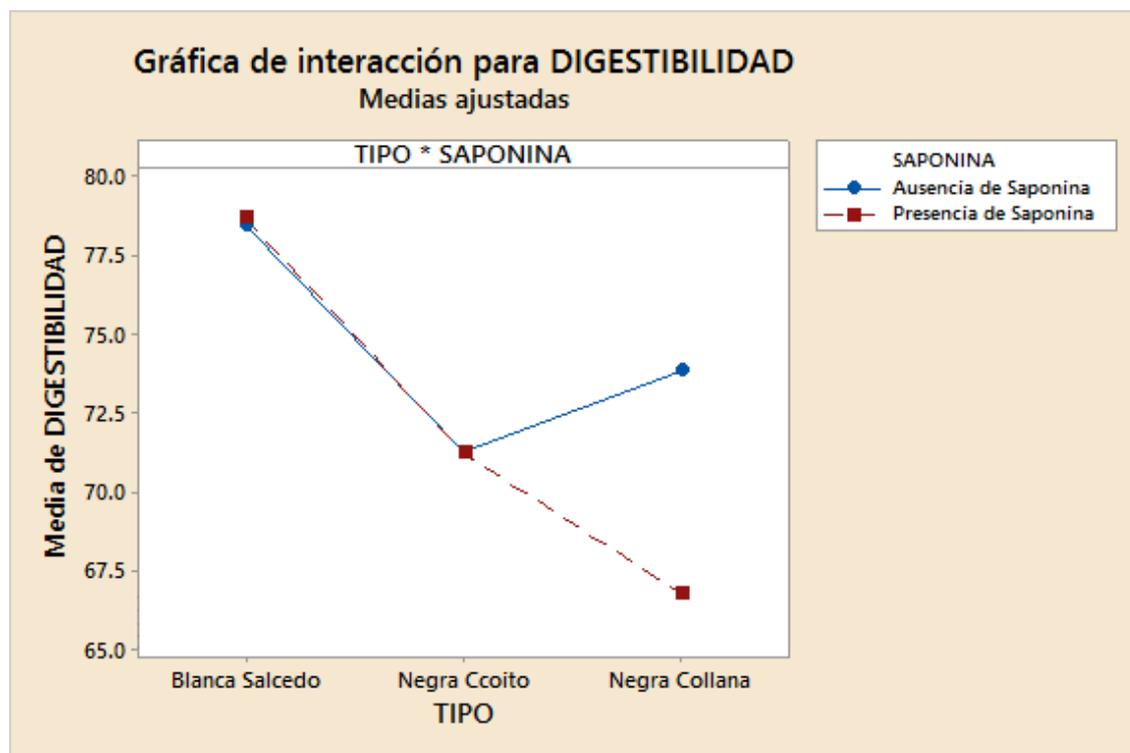


Figura 8. Comparación porcentual de *Digestibilidad según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina*

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 12 y figura 9, se puede observar que son los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (1804.17 μ mol de Trolox/g de m.) los que presentan una mayor capacidad antioxidante. Además, se puede observar que los granos de Quinua Blanca Salcedo con presencia (1514.43 μ mol de Trolox/100g de m.) y ausencia (1519.43 μ mol de Trolox/g de m.) de saponina presentan la menor capacidad antioxidante.

Tabla 12

Comparación de la Capacidad Antioxidante según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (μ mol de Trolox/g de m)	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	1514.43	± 34.62	2.29
	Ausencia de Saponina	1519.43	± 12.54	0.83
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	1651.87	± 14.41	0.87
	Ausencia de Saponina	1647.10	± 6.66	0.40
Negra Collana	Presencia de Saponina	1804.17	± 8.81	0.49
	Ausencia de Saponina	1671.50	± 15.63	0.94

Fuente: Elaboración propia

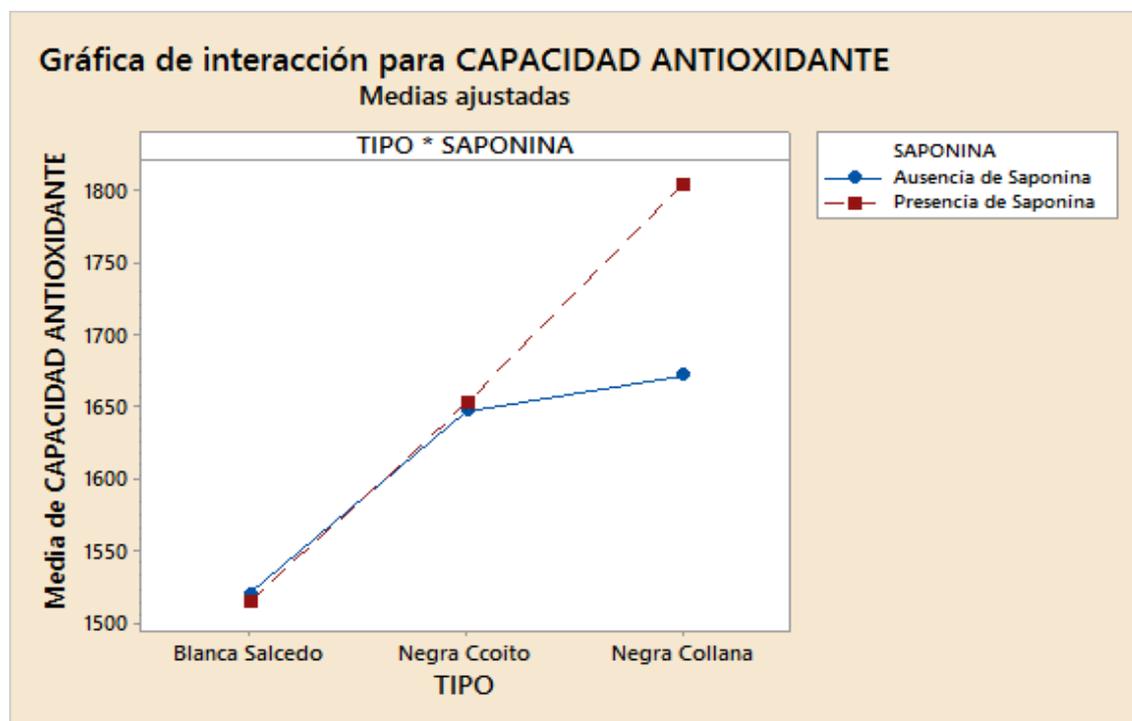


Figura 9. Capacidad Antioxidante según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 13 y figura 10, se puede observar que son los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (97.83 mg ac. gálico) los que presentan un mayor contenido de compuestos fenólicos. Además, se puede observar que los granos de Quinua Blanca Salcedo con presencia (78.37 mg ac. gálico) y ausencia (75.10 mg ac. gálico) de saponina presentan la menor de compuestos fenólicos.

Tabla 13

Comparación de Compuestos fenólicos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina

Tipo	Saponina	Media (mg. ac. Gálico)	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Blanca Salcedo	Presencia de Saponina	78.37	±0.31	0.40
	Ausencia de Saponina	75.10	0.46	0.61
Negra Ccoito	Presencia de Saponina	79.33	±0.25	0.32
	Ausencia de Saponina	79.23	±0.05	0.06
Negra Collana	Presencia de Saponina	97.83	±0.31	0.32
	Ausencia de Saponina	82.60	±0.20	0.24

Fuente: Elaboración propia

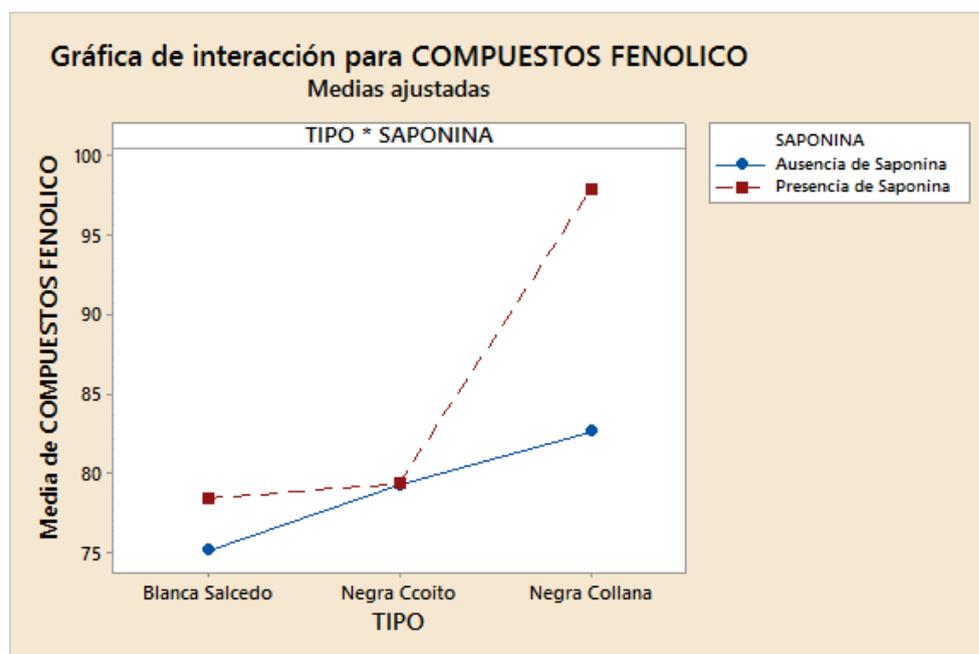


Figura 10. *Compuestos fenólicos según tipo de quinua con presencia y ausencia de saponina*

Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis de resultados

Del análisis ANOVA (tabla 14), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina no generan diferencias significativas ($p > 0.05$) en el contenido de proteínas de los granos de quinua. Asimismo, se puede establecer que el factor de tipo de quinua genera diferencias significativas ($p < 0.05$) en el contenido proteico de los granos de quinua. Con lo cual se puede establecer que el tipo de quinua es un factor de influencia para el contenido de proteínas de los granos de quinua.

Además, según la prueba ANOVA (tabla 14) podemos establecer que el factor de presencia de saponina ($p > 0.05$) no es un factor de influencia en el contenido de proteínas de los granos de quinua.

Tabla 14

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Proteínas

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	1.022	0.511	0.91	0.430
TIPO	2	22.421	11.211	19.85	0.000
SAPONINA	1	0.274	0.274	0.48	0.500
Error	12	6.778	0.565		
Total	17	30.495			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 15), se puede establecer que existen tres grupos diferenciados para el contenido de proteínas, donde los granos de Quinua Negra Collana (17.67%) son los que obtienen un mayor contenido de proteínas. Además, se tiene que los granos de Quinua Negra Ccoito (14.94%) son los que obtienen el menor contenido de proteínas.

Tabla 15

Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Proteínas según el factor tipo de quinua

TIPO	N	Media	Agrupación (Proteína)
Negra Collana	6	17.67	A
Blanca Salcedo	6	16.26	B
Negra Ccoito	6	14.94	C

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 16), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina no generan diferencias significativas ($p > 0.05$) en el contenido de grasa de los granos de quinua. Asimismo, se puede establecer que el factor de tipo de quinua genera diferencias significativas ($p < 0.05$) en el contenido graso de los granos de quinua. Con lo cual se puede establecer que el tipo de quinua es un factor de influencia para el contenido de grasa de los granos de quinua.

Además, según la prueba ANOVA (tabla 16) podemos establecer que el factor de presencia de saponina ($p > 0.05$) no es un factor de influencia en el contenido de grasa de los granos de quinua.

Tabla 16

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Grasa

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	1.192	0.596	1.94	0.186
TIPO	2	9.332	4.666	15.19	0.001
SAPONINA	1	0.109	0.109	0.35	0.563
Error	12	3.686	0.307		
Total	17	14.320			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 17), se puede establecer que existen dos grupos diferenciados para el contenido de grasa en los granos de quinua. Los granos de Quinua Negra Ccoito (4.78%) y Quinua Blanca Salcedo (3.97%) los que tienen el mayor contenido de grasa y los granos de Quinua Negra Collana (3.01%) tiene el menor contenido de grasa en los granos de quinua.

Tabla 17

Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Grasa según el factor tipo de quinua

TIPO	N	Media	Agrupación (Grasa)
Negra Ccoito	6	4.78	A
Blanca Salcedo	6	3.97	A
Negra Collana	6	3.01	B

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 18), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina generan diferencias significativas ($p < 0.05$) en el contenido de fibra de los granos de quinua. Lo que establece que la acción conjunta del tipo de quinua y de la presencia o ausencia de saponina influyen en el contenido de fibra de los granos de quinua.

De igual forma, se pudo establecer que los factores de tipo de quinua ($p < 0.05$) y saponina ($p < 0.05$) genera diferencias significativas en el contenido de fibra de los granos de quinua. Con lo cual se puede establecer que el tipo de quinua y la saponina son factores de influencia para el contenido de fibra de los granos de quinua.

Tabla 18

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Fibra

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	2.33	1.166	5.68	0.018
TIPO	2	118.92	59.461	289.37	0.000
SAPONINA	1	3.49	3.494	17.00	0.001
Error	12	2.47	0.206		
Total	17	127.21			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 19), se puede establecer que existen tres grupos diferenciados para el contenido de fibra en los granos de quinua. Los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (9.78%) son los que tienen el mayor contenido de fibra y los granos de Quinua Blanca Salcedo con presencia (3.17%) y ausencia (2.73%) de saponina tienen los menores contenidos de fibra.

Tabla 19

Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Fibra según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina

TIPO	N	Media	Agrupación (Fibra)
Negra Collana Presencia de Saponina	3	9.78	A
Negra Ccoito Presencia de Saponina	3	7.99	B
Negra Collana Ausencia de Saponina	3	7.89	B
Negra Ccoito Ausencia de Saponina	3	7.68	B
Blanca Salcedo Presencia de Saponina	3	3.17	C
Blanca Salcedo Ausencia de Saponina	3	2.73	C

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 20), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina generan diferencias significativas ($p < 0.05$) en el contenido de grasa de los granos de quinua. Se establece que la acción conjunta del tipo de quinua y de la

presencia o ausencia de saponina influyen en el contenido de fibra de los granos de quinua. Además, se tiene que de manera individual los factores tipo de quinua ($p < 0.05$) y presencia de saponina ($p < 0.05$) son factores que influyen en el contenido de carbohidratos de los granos de quinua.

Tabla 20

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina en el contenido de Carbohidratos

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	5.586	2.793	14.01	0.001
TIPO	2	58.888	29.444	147.73	0.000
SAPONINA	1	10.672	10.672	53.55	0.000
Error	12	2.392	0.199		
Total	17	77.537			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 21), se puede establecer que existen tres grupos diferenciados para el contenido de carbohidratos en los granos de quinua. Es así, que los granos de Quinua Negra Ccoito con ausencia (67.57 Kcal) y presencia (67.53 Kcal) de saponina obtienen el mayor contenido de carbohidratos, mientras que los granos de Quinua Blanca Salcedo con ausencia de saponina (62.95) y Quinua Collana con ausencia de saponina (62.23 Kcal) tienen los menores contenidos de carbohidratos.

Tabla 21

Prueba de comparación múltiple de Tukey para el contenido de Carbohidratos según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina

TIPO*SAPONINA	N	Media	Agrupación (Carbohidratos)
Negra Ccoito Ausencia de Saponina	3	67.57	A
Negra Ccoito Presencia de Saponina	3	67.53	A
Blanca Salcedo Presencia de Saponina	3	65.20	B
Negra Collana Presencia de Saponina	3	64.63	B
Blanca Salcedo Ausencia de Saponina	3	62.95	C
Negra Collana Ausencia de Saponina	3	62.23	C

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 22), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina generan diferencias significativas ($p < 0.05$) en el valor biológico de los granos de quinua. Se establece que la acción conjunta del tipo de quinua y de la presencia o ausencia de saponina influyen en el valor biológico de los granos de quinua. Además, se tiene que de manera individual los factores tipo de quinua ($p < 0.05$) y presencia de saponina ($p < 0.05$) son factores que influyen en el valor biológico de los granos de quinua.

Tabla 22

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para el Valor Biológico

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	327.847	163.923	4188.25	0.000
TIPO	2	108.560	54.280	1386.85	0.000
SAPONINA	1	220.360	220.360	5630.21	0.000
Error	12	0.470	0.039		
Total	17	657.236			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 23), se puede establecer que existen cuatro grupos diferenciados para el valor biológico en los granos de quinua. Los granos de Quinua Negra Collana con ausencia de saponina (61.21) obtiene el mayor valor biológico y los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (42.27) obtienen el menor valor biológico.

Tabla 23

Prueba de comparación múltiple de Tukey para el Valor Biológico según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina

TIPO*SAPONINA	N	Media	Agrupación (Valor Biológico)
Negra Collana Ausencia de Saponina	3	61.21	A
Blanca Salcedo Ausencia de Saponina	3	58.62	B
Negra Ccoito Presencia de Saponina	3	56.62	C
Negra Ccoito Ausencia de Saponina	3	56.16	C
Blanca Salcedo Presencia de Saponina	3	56.12	C
Negra Collana Presencia de Saponina	3	42.27	D

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 24), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina generan diferencias significativas ($p < 0.05$) en la digestibilidad de los granos de quinua. Se establece que la acción conjunta del tipo de quinua y de la presencia o ausencia de saponina influyen en la digestibilidad de los granos de quinua. Asimismo, se tiene que de manera individual el factor tipo de quinua ($p < 0.05$) influye en la digestibilidad de los granos de quinua.

Además, el factor presencia de saponina ($p > 0.05$) no es un factor influyente en la digestibilidad de los granos de quinua.

Tabla 24

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para la Digestibilidad.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	51.601	25.800	343.39	0.000
TIPO	2	246.139	123.069	1638.01	0.000
SAPONINA	1	23.621	23.621	314.39	0.000
Error	12	0.902	0.075		
Total	17	322.262			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 25), se puede establecer que existen cuatro grupos diferenciados para la digestibilidad en los granos de quinua. Los granos de Quinua Blanca Salcedo con presencia (78.70) y ausencia (78.44) son los que obtiene los mayores grados de digestibilidad.

Tabla 25

Prueba de comparación múltiple de Tukey para la Digestibilidad según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina

TIPO*SAPONINA	N	Media	Agrupación (Digestibilidad)
Blanca Salcedo Presencia de Saponina	3	78.7	A
Blanca Salcedo Ausencia de Saponina	3	78.44	A
Negra Collana Ausencia de Saponina	3	73.84	B
Negra Ccoito Ausencia de Saponina	3	71.26	C
Negra Ccoito Presencia de Saponina	3	71.21	C
Negra Collana Presencia de Saponina	3	66.76	D

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 26), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina generan diferencias significativas ($p < 0.05$) en la capacidad antioxidante de los granos de quinua. Se establece que la acción conjunta del tipo de quinua y de la presencia o ausencia de saponina influyen en la capacidad antioxidante de los granos de quinua. Asimismo, se tiene que de manera individual el factor tipo de quinua ($p < 0.05$) influye en la capacidad antioxidante de los granos de quinua.

Además, el factor presencia de saponina ($p < 0.05$) es un factor influyente en la capacidad antioxidante de los granos de quinua.

Tabla 26

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para la Capacidad Antioxidante

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	17703.00	8851.50	27.53	0.000
TIPO	2	148344.00	74172.00	230.66	0.000
SAPONINA	1	8769.00	8769.30	27.27	0.000
Error	12	3859.00	321.60		
Total	17	178675.00			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 27), se puede establecer que existen tres grupos diferenciados para la capacidad antioxidante en los granos de quinua. Es así, que los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (1804.17) son los que obtiene mayor capacidad antioxidante.

Tabla 27

Prueba de comparación múltiple de Tukey para la Capacidad Antioxidante según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina

TIPO*SAPONINA	N	Media	Agrupación (Capacidad Antioxidante)
Negra Collana Presencia de Saponina	3	1804.17	A
Negra Collana Ausencia de Saponina	3	1671.50	B
Negra Ccoito Presencia de Saponina	3	1651.87	B
Negra Ccoito Ausencia de Saponina	3	1647.10	B
Blanca Salcedo Ausencia de Saponina	3	1519.43	C
Blanca Salcedo Presencia de Saponina	3	1514.43	C

Fuente: Elaboración propia

Del análisis ANOVA (tabla 28), se puede establecer que la interacción de los factores tipo de quinua (Blanca Salcedo, Negra Ccoito, Negra Collana) y presencia de saponina generan diferencias significativas ($p < 0.05$) en los compuestos fenólicos de los granos de quinua. Se establece que la acción conjunta del tipo de quinua y de la presencia o ausencia de saponina influyen en los compuestos fenólicos de los granos de

quinua. Asimismo, se tiene de manera individual el factor tipo de quinua ($p < 0.05$) influye en los compuestos fenólicos de los granos de quinua. Además, el factor presencia de saponina ($p < 0.05$) es un factor influyente en los compuestos fenólicos de los granos de quinua.

Tabla 28

Análisis de varianza para la interacción del tipo de quinua y presencia de saponina para los Compuestos Fenólicos

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TIPO*SAPONINA	2	191.12	95.56	1141.64	0.000
TIPO	2	615.68	307.84	3677.66	0.000
SAPONINA	1	172.98	172.98	2066.53	0.000
Error	12	1.00	0.08		
Total	17	980.79			

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de Tukey (tabla 29), se puede establecer que existen cinco grupos diferenciados para los compuestos fenólicos en los granos de quinua. Es así, que los granos de Quinua Negra Collana con presencia de saponina (97.83) son los que obtiene mayores compuestos fenólicos y los granos de Quinua Blanca Salcedo con ausencia de saponina (75.10) son los que obtienen menor compuestos fenólicos.

Tabla 29

Prueba de comparación múltiple de Tukey para los Compuestos Fenólicos según la interacción de los factores tipo de quinua y presencia de saponina

TIPO*SAPONINA	N	Media	Agrupación (Compuestos Fenólicos)
Negra Collana Presencia de Saponina	3	97.83	A
Negra Collana Ausencia de Saponina	3	82.60	B
Negra Ccoito Presencia de Saponina	3	79.33	C
Negra Ccoito Ausencia de Saponina	3	79.23	C
Blanca Salcedo Presencia de Saponina	3	78.37	D
Blanca Salcedo Ausencia de Saponina	3	75.10	E

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se concluye que si existe influencia de la Saponina en la calidad nutricional, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante en las tres variedades de quinua; tanto las negras (*Chenopodium petiolare Kunth*), como la blanca (*Chenopodium quinoa Willdenow*).

Se concluye que si existe influencia de la Saponina en la Calidad Nutricional de los granos de quinua, es decir si hay variación en el contenido promedio de los factores del tipo de quinua con la presencia y ausencia de saponina; en la Fibra, Carbohidratos, Valor Biológico y Digestibilidad. Además, se concluye que solo el tipo de quinua, influye en el contenido promedio de las Proteínas y Grasas de la quinua, indistintamente de la presencia o ausencia de saponina.

Se concluye que si existe influencia de la Saponina en los Compuestos Bioactivos de los granos de quinua, es decir si hay variación en el contenido promedio de los factores del tipo de quinua con la presencia y ausencia de saponina. Siendo la variedad de quinua la Negra Collana con presencia de saponina, la de mayor contenido de compuestos fenólicos; y la Blanca Salcedo con ausencia de saponina la de menor contenido de compuestos fenólicos.

Se concluye que si existe influencia de la Saponina en la Capacidad Antioxidante de los granos de quinua, es decir si hay variación en el contenido promedio de los factores del tipo de quinua con la presencia y ausencia de saponina. Siendo la variedad de quinua la Negra Collana con presencia de saponina, la de mayor capacidad antioxidante; y la Blanca Salcedo con presencia y ausencia de saponina, las de menor capacidad antioxidante.

RECOMENDACIONES

Se recomienda consumir la quinua previamente desaponificada, debido a que la saponina se establece como un factor anti nutricional, entorpeciendo o ralentiza el proceso de absorción y síntesis de los nutrientes del grano, demostrándose que ante su ausencia, los valores biológicos del grano de quinua son mayores; así como también su digestibilidad.

También se recomienda el consumo del tipo de Quinoa Negra Collana por poseer los mayores contenidos de Proteínas, Fibra y Valor Biológico, además de contener el más alto valor de Compuestos Fenólicos y Capacidad Antioxidante.

Además, posee menores contenidos de Carbohidratos, por lo que su consumo es recomendable como parte de una dieta baja en calorías.

Se recomienda seguir realizando estudios adicionales por medio de otros métodos y técnicas para la determinación de la calidad nutricional de los granos de quinua con presencia de saponina, que ha presentado una gran cuantificación de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrobanco. (2012). Especial del cultivo de la quinua. *Revista Técnica Agropecuaria*, 7.
- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benitez, R. (2016). Saponinas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.): un subproducto con alto potencial biológico. *Revista Colombiana de Ciencias Químico Farmacéuticas*, 45(3), 438-469.
- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benítez, R. (2016). Saponinas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.): un subproducto con alto potencial biológico. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 45(3), 438-469. Obtenido de <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v45n3.62043>
- Alasalvar, C., Chang, S. K., Bolling, B., & Shahidi, F. (2021). Specialty seeds: Nutrients, bioactives, bioavailability, and health benefits: A comprehensive review. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*.
- Anzaldúa, A. (1994). *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. España: Acribia Editorial S.A.
- Ayala, C. (1977). *Efecto de localidades en el contenido de proteínas en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Técnica del Altiplano, Puno.
- Bacigaluo, A., & Tapia, M. (2000). *Agroindustria de la Quinua*. FAO. Obtenido de http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro10/cap05.htm#2

- Barragán, A. (2011). *Potencial Saludable de Sustancias Bioactivas de algunas verduras*. (Trabajo de grado), Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
- Bendezú, J. (2018). *Efecto de la germinación de tres variedades de quinua: Roja (INIA-415 Pasankalla), Negra (INIA 420-Negra Collana) y Blanca (Salcedo INIA) en la formulación y elaboración de una bebida funcional con capacidad antioxidante*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Boye, J., Wijesinha-Bettoni, R., & Burlingame, B. (2012). Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *British Journal of Nutrition*, 108(2), 183-211. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/S0007114512002309>
- Carrillo, A. (1992). *Anatomía de la semilla de Chenopodium berlandieri ssp. nuttalliae (Chenopodiaceae) Huauzontle*. (Tesis de maestría), Colegio de Postgraduados, Montecillo.
- Cepes. (2012). *Eficiencia y rendimientos en la agricultura peruana*. Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales.
- Cheok, C., Karim, H., & Saulaiman, R. (2014). Extraction and quantification of saponins: A review. *Food Research International*(59), 16 – 40.
- Coronado, M., Vega y León, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M., & Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición*, 42(2), 206 - 2012.
- Cueva, L. (2004). *Seminario de Agro Negocios de Quinua*. Lima: Universidad del Pacífico.

- Dini, I., Schettino, O., Simioli, T., & Dini, A. (2001). Studies on the constituents of *Chenopodium quinoa* seeds: Isolation and characterization of new triterpene saponins. *Agriculture and Food Chemistry*(49), 741-746.
- El Hazzam, K., Hafsa, J., Sobeh, M., Mhada, M., Taoururte, M., El Kacimi, K., & Yasiri, A. (2020). An Insight into Saponins from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Review. Molecules MDPI*, 25(5), 1059. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/molecules25051059>
- FAO. (2011). *La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. Bolivia: PROINPA.
- Fontúrbel, F. (2003). Problemática de la producción y comercialización de *Chenopodium quinoa* W. (*Chenopodiaceae*), debido a la presencia de saponinas. *Ciencia Abierta*(21), 1-10.
- Gallardo, M., González, J., & Ponessa, G. (1997). Morfología del fruto y semilla de *Chenopodium quinoa* Wild. *Chenopodiaceae. Lilloa*, 39(1), 71-80.
- Gómez-Caravaca, A. M., Lafelice, G., Lavini, A., Pulvento, C., Caboni, M. F., & Marconi, E. (2012). Phenolic Compounds and Saponins in Quinoa Samples (*Chenopodium quinoa* Willd.) Grown under Different Saline and Nonsaline Irrigation Regimens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(18), 4620-4627. Obtenido de <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf3002125>
- Heng, L., Vincken, J., Hoppe, K., Van Koningsveld, G., Decroos, K., Gruppen, H., . . . Voragen, A. (2006). Stability of pea DDMP saponin and the mechanism of its decomposition. *Food Chemistry*, 99(2), 326-334.
- Hernández-Ledesma, B. (2019). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a source of nutrients and bioactive compounds: a review. *Bioactive*

Compounds in Health and Disease, 2(3), 27-47. Obtenido de <https://www.ffhdj.com/index.php/BioactiveCompounds/article/view/556/1191>

- Kuljanabhadgavad, T., & Wink, M. (18 de febrero de 2009). Biological activities and chemistry of saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. *Phytochem Rev*(8), 473-490. Obtenido de https://link-springer-com.translate.googleusercontent.com/translate/a/10.1007/s11101-009-9121-0?error=cookies_not_supported&code=822bead6-a354-4199-ac35-f5032f3e12b1&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc#citeas
- León, J. (2003). *Cultivo de la Quinoa en Puno- Perú Descripción, manejo y producción*. (Monografía para optar el título profesional), Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Martínez-Villaluenga, C., Peñas, E., & Hernández-Ledesma, B. (2020). Pseudocereal grains: Nutritional value, health benefits and current applications for the development of gluten-free foods. *Food and Chemical Toxicology*(137). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32035214/>
- McGrath, M. (9 de febrero de 2017). El revolucionario descubrimiento genético que hará caer el precio de la quinoa. *BBC News*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38915242>
- Mercado, F. (2013). *Efectos de Temperatura y Tiempo en el desamargado y secado de Quinoa (Chenopodium quinoa Willd)*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

- Monje, A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía didáctica*. Colombia: Universidad Surcolombiana.
- Mujica, A. (1988). *Parámetros genéticos e índices de selección en quinua (Chenopodium quinoa Willd)*. (Tesis de doctorado), Centro de Genética Montecillos-México, México.
- Mujica, A. (2006). *Agroindustria de la quinua (Chenopodium quinoa Willd.) en los países andinos*. Perú: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Mujica, A., Jacobsen, S., Izquierdo, J., & Jean, P. (2001). *Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Nascimento, A., Mota, C., Coelho, I., Gueifao, S., Santos, M., Matos, A., . . . Castanheira, I. (2014). Characterisation of nutrient profile of quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranth (*Amaranthus caudatus*), and purple corn (*Zea mays L.*) consumed in the North of Argentina: Proximates, minerals and trace elements. *Food Chemistry*(148), 420-426.
- Nishimura, N. R. (2020). *Elaboración de jabón neutro a partir de saponina extraída de la quinua para tratamiento de material textil*. [Tesis de pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Lima-Perú.
Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15701/Nishimura_pn.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pajuelo, R. (2016). *IDENTIFICACION DE ATRIBUTOS DE LA SAPONINA DE QUINOA PARA EL MERCADO EUROPEO DE INGREDIENTES*. Lima-

- Perú: EUROCOTRADE. Obtenido de <http://www.euroecotrade.pe/galeria/57bbdb99e24e2.pdf>
- Pantanelli, A. (18 de agosto de 2016). *Informe sobre el "trigo de los Incas*. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/html/18/18_06_quinoa.htm
- Parra, A. G., Leguizamón, Z. P., Rodríguez, C. C., Torrado, K. F., & Parra, J. D. (2018). Descripción de las saponinas en quinua (" *Chenopodium quinoa*" willd) en relación con el suelo y el clima. *Una revisión. Informador técnico*, 82(2), 241-249. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6772857>
- Pastor, A. (2013). *Saponinas y aislados proteicos a partir de quinuas amargas: usos en cosmética y como ingredientes alimentarios*. Lima: Empresa Monte Fértil.
- Pereira, A. P., González, A. O., & Hernández, L. M. (2014). (2014). Semillas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willdenow): composición química y procesamiento. *Aspectos relacionados con otras áreas de alimentos*, 5(2), 166-218.
- Quiroga, C., & Escalera, R. (2010). Evaluación de la calidad nutricional y morfología del grano de variedades amargas de quinua beneficiadas en seco, mediante el novedoso empleo de un reactor de lecho fluidizado de tipo surtidor. *Investigación & Desarrollo*(10), 23–36.
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Universidad Ricardo Palma.

- Solíz-Guerrero, J. B., Rodríguez, D. J., Rodríguez-García, R., Angulo-Sánchez, J. L., & Sanz, S. (2017). , J. B., De Rodríguez, D. J., Rodríguez-García, R., Angulo-Sánchez, J. L., &. *Emulsiones*, 1(41), 341-344. Obtenido de <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/4/11/114468.pdf>
- Swieca, M., Seczyk, L., Gawlik-Dziki, U., & Dziki, D. (2014). Bread enriched with quinoa leaves-The influence of protein-phenolics interactions on the nutritional and antioxidant quality. *Food Chemistry*, 162, 54-62.
- Torres, P. (2011). *Identificación de la principales saponinas de una fracción apolar obtenida de la hidrolisis de un extracto acuoso de Quillaja saponaria Mol. y su actividad frente a la enzima glicógeno Fosforilasa A.* (Tesis de grado), Universidad de Chile, Chile.
- Vargas, A., Bonifacio, A., & Rojas, W. (2013). Mejoramiento para calidad Industrial de la Quinoa. *IV Congreso Mundial de la Quinoa. I Simposio de Granos Andinos.* Ibarra.
- Vega-Gávez, A., Zura, L., Lutz, M., Jagus, R. J., Agüero, M. V., Pastén, A., . . . Uribe, E. (2018). Assessment of dietary fiber, isoflavones and phenolic compounds with antioxidant and antimicrobial properties of quinoa (chenopodium quinoa willd.). *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 34(1), 57-67. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-38902018005000101&lng=en&nrm=iso&tlng=en

ANEXOS

Anexo A: Declaración de Autenticidad.

Universidad
Ricardo Palma

Escuela de Posgrado

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

DECLARACIÓN DEL GRADUANDO

Por el presente, el graduando: *(Apellidos y nombres)*

CENTTY RODRÍGUEZ MARÍA NOELIA

en condición de egresado del Programa de Posgrado:

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

deja constancia que ha elaborado la tesis intitulada:

SAPONINA EN LA CALIDAD NUTRICIONAL, COMPUESTOS BIOACTIVOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE QUINUAS (*Chenopodium quinoa*)

Declara que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.

Deja constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumido como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de la Internet.

Asimismo, ratifica que es plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asume la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y es consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Centty Rodríguez María Noelia'.

Firma del graduando

13 DE ENERO DEL 2022

Fecha

Anexo B: Autorización de Consentimiento para realizar la investigación.



Universidad
Ricardo Palma

Escuela de Posgrado

AUTORIZACIÓN DE CONSENTIMIENTO PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DEL RESPONSABLE DEL AREA O DEPENDENCIA DONDE SE REALIZARA LA INVESTIGACIÓN

Dejo constancia que el área o dependencia que dirijo, ha tomado conocimiento del proyecto de tesis titulado:

SAPONINA EN LA CALIDAD NUTRICIONAL, COMPUESTOS BIOACTIVOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE QUINUAS (*Chenopodium quinoa*)

el mismo que es realizado por el Sr./Srta. Estudiante (Apellidos y nombres):

CENTTY RODRÍGUEZ MARÍA NOELIA

, en condición de estudiante - investigador del Programa de:

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

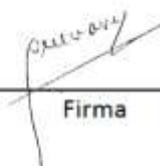
Así mismo señalamos, que según nuestra normativa interna procederemos con el apoyo al desarrollo del proyecto de investigación, dando las facilidades del caso para aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

En razón de lo expresado doy mi consentimiento para el uso de la información y/o la aplicación de los instrumentos de recolección de datos:

Nombre de la empresa: LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM	Autorización para el uso del nombre de la Empresa en el Informe Final	<input checked="" type="checkbox"/> NO
---	---	---

Apellidos y Nombres del Jefe/Responsable del área: AMÉRICO GUEVARA PÉREZ	Cargo del Jefe/Responsable del área: DIRECTOR DE LA MOLINA CALIDAD TOTAL
---	---

Teléfono fijo (incluyendo anexo) y/o celular: (01) 3495640 / 998700205	Correo electrónico de la empresa: aguevara@lamolina.edu.pe
---	---


Firma

07 de Octubre del 2015

Fecha

Anexo D. Diseño de la investigación

Diseño experimental para evaluar la influencia de la saponina en la calidad nutricional, capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de dos variedades de quinua negra (*Chenopodium quinou Willdenow*) y una blanca (*Chenopodium quinoa Kunth*)

ETAPA I	ETAPA II	ETAPA III	ETAPA IV
Muestra PATRON (QB CqW) – Variedad 1			Muestra PATRÓN Marca 1
Muestra 1 (QB CqK) – Variedad 2			Mejor Muestra
Muestra 2 (QB CpK) – Variedad 3			
CONTROLES A. Análisis Proximal B. Calidad Nutricional	C. Capacidad Antioxidante D. Compuestos Bioactivos E. Aminograma	F. Evaluación de la Calidad Nutricional	G. Interpretación, Análisis de resultados y Conclusiones

Anexo E. Resultados de Análisis de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

Av. La Molina s/n - La Molina
TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 1225, 1226, 1227/2014 - 0107, 0108/2015
RESUMEN: VALOR BIOLÓGICO

SOLICITANTE: NOELIA CENTTY RODRIGUEZ
MUESTRAS: AQ - 1225, 1226, 1227 / AQ - 0107, 0108
no lavar → → lavar

PARÁMETRO	MUESTRA				
	Quinua Negra Collana <i>no lavar</i>	Quinua Negra Coitto <i>no lavar</i>	Quinua Salcedo <i>no lavar</i>	Quinua Blanca Salcedo <i>lavar</i>	Quinua Negra Collana <i>lavar</i>
	AQ - 1225	AQ - 1226	AQ - 1227	AQ - 0107	AQ - 0108
Número de Animales	6	6	6	6	6
Peso Inicial, (g)	58.72	58.07	56.95	51.77	53.57
Peso Final, (g)	58.21	58.43	59.82	52.50	52.08
Ganancia de Peso, (g)	-0.50	0.37	2.87	0.73	-1.48
Alimento consumido, (g)	28.59	27.58	31.48	26.16	24.97
Materia seca de alimento, (%)	92.17	90.56	92.45	91.35	92.55
Nitrógeno en Alimento, (%)	1.59	1.51	1.66	1.48	1.67
Nitrógeno consumido (g) NI	0.39	0.42	0.52	0.39	0.42
Promedio de Heces Excretadas, (g)	6.61	6.67	8.10	5.48	5.90
Materia seca de heces, (%)	70.08	63.98	60.40	71.65	69.80
Nitrógeno en heces, (%)	1.95	1.78	1.41	1.77	1.89
Nitrógeno excretado en heces, (g) NF	0.13	0.12	0.11	0.10	0.11
Densidad de la Orina	1.01	0.98	1.00	0.99	1.01
Promedio de Orina Excretada, (ml)	29.87	41.60	51.96	31.60	29.65
Promedio de Orina Excretada, (g)	30.06	40.88	51.85	31.33	29.86
Nitrógeno en orina (%)	0.50	0.32	0.34	0.38	0.41
Nitrógeno excretado en orina, (g) UN	0.15	0.13	0.18	0.12	0.12
VALOR BIOLÓGICO, (%)	42.30	56.67	56.10	58.62	61.29
Dap	66.67	71.43	78.85	78.36	73.81

$$VB = \frac{NI - (NF + NU)}{NI - NF} \times 100$$

NI = Nitrógeno ingerido por el cuerpo con dieta proteica.

NF = Nitrógeno excretado en heces del grupo de alimento con dieta proteica.

UN = Nitrógeno excretado en orina del grupo de alimento con dieta proteica.





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

Av. La Molina s/n - La Molina
TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 1225/2014

CLIENTE : NOELIA CENTTY RODRIGUEZ
NOMBRE DEL PRODUCTO : Quinoa Negra Collana
(Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 03-12-2014
FECHA DE ANÁLISIS : Del 03/12/14 al 11/12/14
CANTIDAD DE MUESTRA : 3.004 kg.
PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno
IDENTIFICACION : AQ-1225/2014
o/LANAR

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD,%	9.20
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	17.97
c.- GRASA, %	3.40
d.- FIBRA CRUDA, %	9.77
e.- CENIZA,%	2.79
f.- ELN ¹ ,%	56.87

ELN¹ = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

a.- AOAC (2005), 950.46 c.- AOAC (2005), 2003.05
b.- AOAC (2005), 984.13 d.- AOAC (2005), 962.09
e.- AOAC (2005),942.05

Atentamente,


Ing. Gloria Palacios Pinto
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos



La Molina, 11 de Diciembre del 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

Av. La Molina s/n - La Molina
TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 1226/2014

CLIENTE : NOELIA CENTTY RODRIGUEZ
NOMBRE DEL PRODUCTO : Quinoa Negra Coitto
(Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 03-12-2014
FECHA DE ANÁLISIS : Del 03/12/14 al 11/12/14
CANTIDAD DE MUESTRA : 3.009 kg.
PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno
IDENTIFICACION : AQ-1226/2014
de Lavar

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD,%	10.75
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	16.82
c.- GRASA, %	5.84
d.- FIBRA CRUDA, %	8.54
e.- CENIZA,%	3.15
f.- ELN ¹ ,%	54.90

ELN¹ = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

a.- AOAC (2005), 950.46 c.- AOAC (2005), 2003.05
b.- AOAC (2005), 984.13 d.- AOAC (2005), 962.09
e.- AOAC (2005), 942.05

Atentamente,


Ing. Gloria Palacios Pinto
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos



La Molina, 11 de Diciembre del 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

Av. La Molina s/n - La Molina
TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 1227/2014

CLIENTE : NOELIA CENTTY RODRIGUEZ
NOMBRE DEL PRODUCTO : Quinoa Salcedo
(Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 03-12-2014
FECHA DE ANÁLISIS : Del 03/12/14 al 11/12/14
CANTIDAD DE MUESTRA : 3.006 kg.
PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno
IDENTIFICACION : AQ-1227/2014
O/LANON

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD,%	9.58
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	16.01
c.- GRASA, %	3.26
d.- FIBRA CRUDA, %	3.14
e.- CENIZA,%	3.12
f.- ELN ¹ ,%	64.89

ELN¹ = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

a.- AOAC (2005), 950.46 c.- AOAC (2005), 2003.05
b.- AOAC (2005), 984.13 d.- AOAC (2005), 962.09
e.- AOAC (2005),942.05

Atentamente,


Ing. Gloria Palacios Pinto
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos



La Molina, 11 de Diciembre del 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

Av. La Molina s/n - La Molina
TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 0107/2015

CLIENTE : NOELIA CENTTY RODRIGUEZ
NOMBRE DEL PRODUCTO : Quinoa Blanca Salcedo
(Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 06-01-2015
FECHA DE ANÁLISIS : Del 06/01/15 al 14/01/15
CANTIDAD DE MUESTRA : 3.750 Kilogramos
PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno
IDENTIFICACION : AQ-0107/2015

lavada
RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD,%	13.42
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	17.53
c.- GRASA, %	4.53
d.- FIBRA CRUDA, %	2.25
e.- CENIZA,%	2.69
f.- ELN ¹ ,%	59.58

ELN¹ = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

a.- AOAC (2005), 950.46 c.- AOAC (2005), 2003.05
b.- AOAC (2005), 984.13 d.- AOAC (2005), 962.09
e.- AOAC (2005), 942.05

Atentamente,


Ing. Gloria Palacios Pinto
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos



La Molina, 14 de Enero del 2015



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

Av. La Molina s/n - La Molina
TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 0108/2015

CLIENTE : NOELIA CENTTY RODRIGUEZ
NOMBRE DEL PRODUCTO : Quinoa Negra Collana
(Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 06-01-2015
FECHA DE ANÁLISIS : Del 06/01/15 al 14/01/15
CANTIDAD DE MUESTRA : 3.960 Kilogramos
PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno
IDENTIFICACION : AQ-0108/2015
↳ Lavada

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD,%	15.54
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	18.03
c.- GRASA, %	3.52
d.- FIBRA CRUDA, %	7.22
e.- CENIZA,%	2.54
f.- ELN ¹ ,%	53.15

ELN¹ = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

a.- AOAC (2005), 950.46 c.- AOAC (2005), 2003.05
b.- AOAC (2005), 984.13 d.- AOAC (2005), 962.09
e.- AOAC (2005), 942.05

Atentamente,



Ing. Gloria Palacios Pinto
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos

La Molina, 14 de Enero del 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000657 - 2015

SOLICITANTE : CENTTY RODRIGUEZ MARIA NOELIA
DIRECCIÓN LEGAL : CAR. VARIANTE DE UCHUMAYO KM. KM.4 GRIFO LEON DEL SUR
 AREQUIPA - AREQUIPA - SACHACA
 RUC: 10431593349 Teléfono: 980300329 - 4412305
PRODUCTO : QUINUA COITO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : SIN LAVAR
CANTIDAD RECIBIDA : 1979,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, muestra ingresa en bolsa cerrada
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000049 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/01/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Grasa (g / 100 g de muestra original)	4,2	
2.- Proteína (g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	14,4	
3.- Carbohidratos (Kcal/100g de muestra original)	67,0	
4.- Cenizas (g / 100 g de muestra original)	2,5	
5.- Saponina *	Ausencia	
6.- Humedad (g / 100 g de muestra original)	11,9	
7.- Fibra Cruda (g / 100 g de muestra original)	7,3	
8.- Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	363,4	
9.- Vitamina C (mg/100 g. de muestra original)	0,0	
10.- Capacidad Antioxidante (Expres. En microequi de Trolox Equi/100g de m)	1648,7	
11.- Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,13	0,14
12.- Compuestos Fenólicos (expres. En mg de Acido Gálico Equival/100 g de m.)	79,3	
% Proveniente:		
13.- % Kcal Proveniente de Proteína	15,9	
14.- %Kcal Proveniente de Grasa	10,4	
15.- %Kcal Proveniente de Cμ	73,7	
16.- Aminoácidos		
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,19	1,20
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,52	2,60
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,57	0,60
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,62	0,62

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000657-2015

Pág. 1/2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000657 - 2015

- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,06	0,09
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,77	0,83
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,35	0,38
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,33	1,42
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,54	0,59
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,36	0,36
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,53	0,56
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,19	0,20
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,06	0,06
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,95	0,93
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,78	0,75
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,04	1,08

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.006 (Revisada el 2011) 1980
- 2.- NTP 205.005 (Revisada el 2011) 1979
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- NTP 205.004 (Revisada el 2011) 1979
- 5.- LMCTL-003 (Revisado Validado) 2014
- 6.- NTP 205.002 (Revisada el 2011) 1979
- 7.- NTP 205.003 (Revisada el 2011) 1980
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- LMCTL-006D 2001
- 10.- (*) 0
- 11.- LMCTL - 006F 2001
- 12.- (*) 0
- 13.- Por cálculo MS-INN Collazos 1993
- 14.- Por cálculo MS-INN Collazos 1993
- 15.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 13.- Analytical Biochemistry 136, 65-74 1984

Observaciones : (*) Límite de detección: Mayor igual a 20 mg saponina / 100 g muestra

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 07/01/2015 Al 06/02/2015.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 06 de Enero del 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chavez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág. 2/2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 19/01/15 01:58 p.m.

Reported: 20/01/15 03:54 p.m.

Processed: 20/01/15 03:54 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3640\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3640

Application: Samples

Vial Number: 2

Sample Name: 63

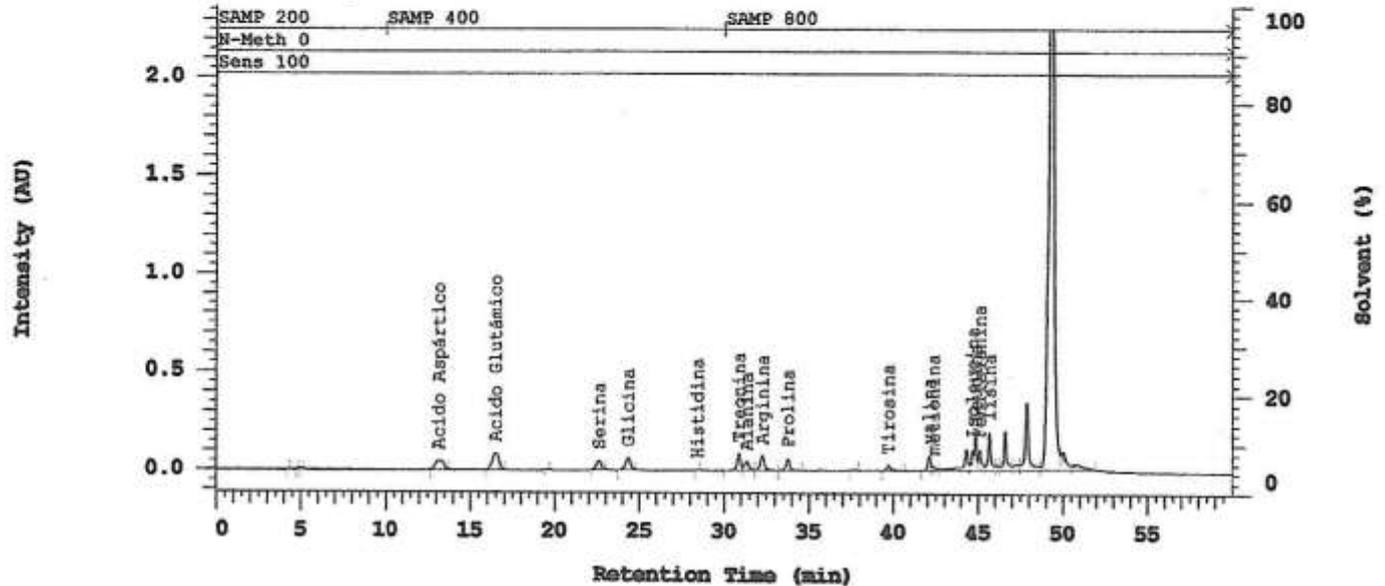
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
4	13.15	Acido Aspártico	729002	0.179626	BB
5	16.49	Acido Glutámico	1110781	0.382442	BB
7	22.60	Serina	417401	0.0870700	BB
8	24.33	Glicina	602023	0.0946381	BB
9	28.43	Histidina	15452	0.0120744	BB
10	30.88	Treonina	569182	0.148557	BV
11	31.35	Alanina	392710	0.0733584	VB
12	32.27	Arginina	604086	0.173614	BB
13	33.77	Prolina	410204	0.105135	BB
15	39.72	Tirosina	194942	0.0351286	BB
16	42.09	valina	389511	0.0910289	BV
17	42.35	metionina	144063	0.0224739	VV
19	44.67	Isoleucina	417744	0.0939924	VV
20	44.84	Leucina	799641	0.145535	VV
21	45.09	Fenilalanina	630776	0.133004	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 12:29 p.m.

Reported: 21/01/15 01:38 p.m.

Processed: 21/01/15 01:37 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_001\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_001

Application: Samples

Vial Number: 1

Sample Name: 63

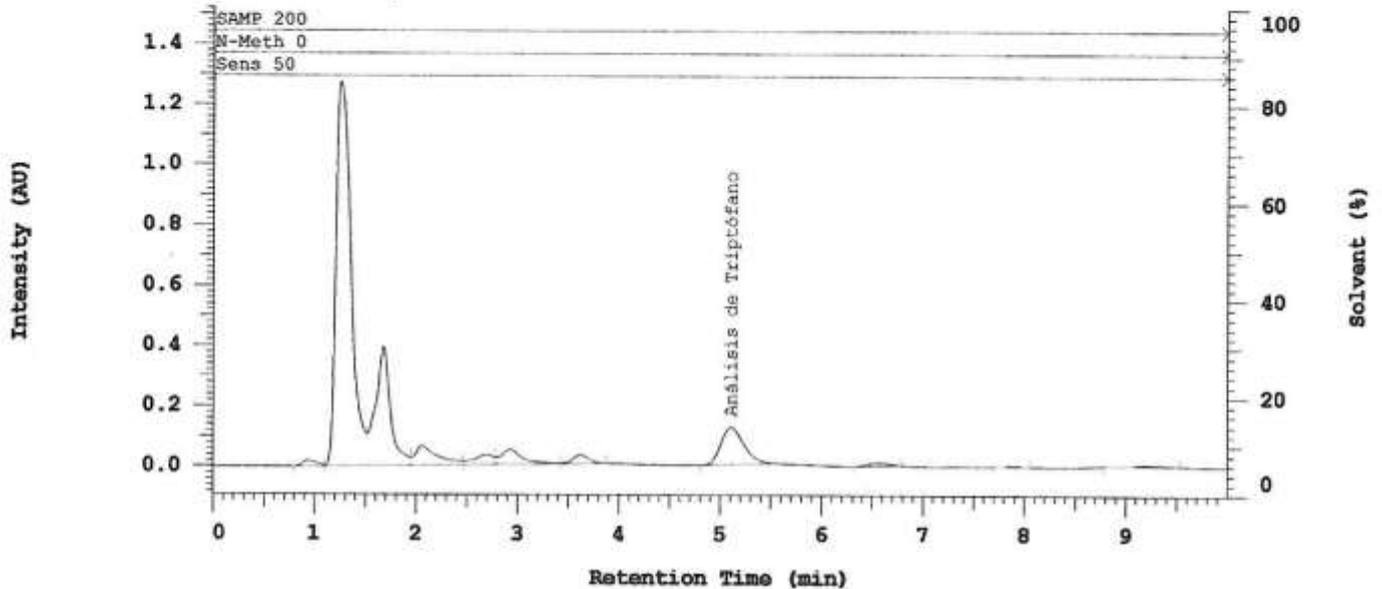
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.11	Análisis de Triptófano	974041	0.960015	BB
			974041	0.960015	

Peak rejection level: 0

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 19/01/15 03:31 p.m.

Reported: 20/01/15 04:02 p.m.

Processed: 20/01/15 04:02 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3640\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3640

Application: Samples

Vial Number: 3

Sample Name: 63x

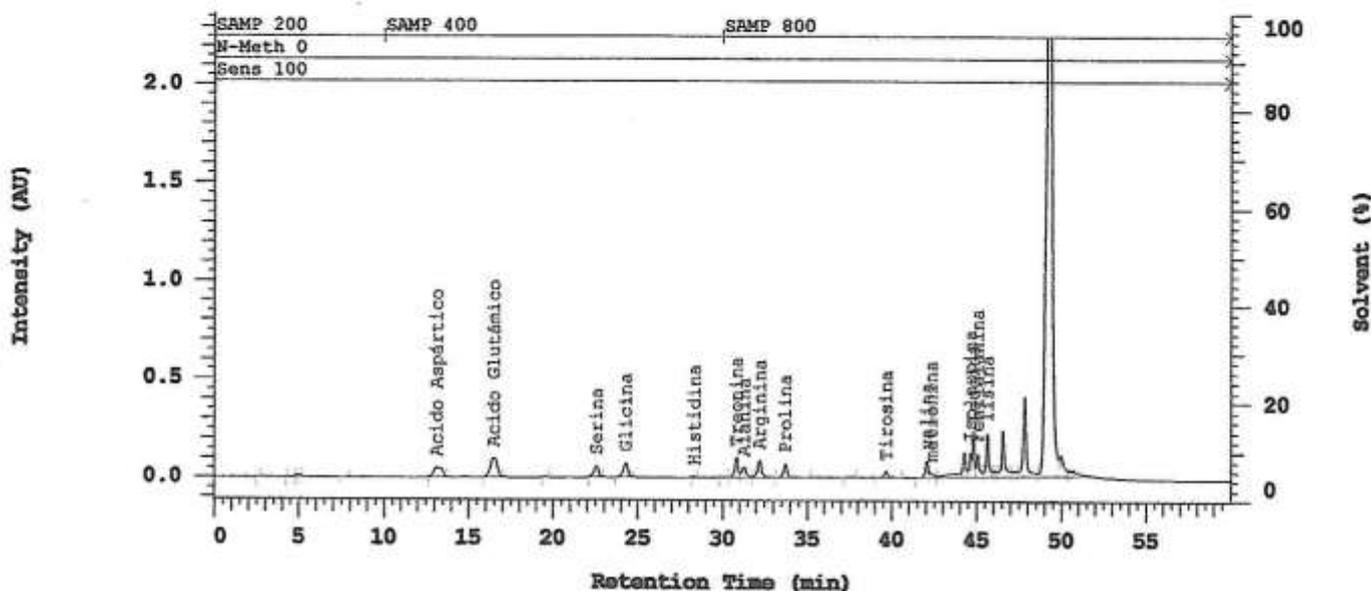
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
6	13.15	Acido Aspártico	833191	0.205298	BB
7	16.49	Acido Glutámico	1293890	0.445486	BB
9	22.55	Serina	497209	0.103718	BB
10	24.27	Glicina	687875	0.108134	BB
11	28.34	Histidina	24574	0.0192027	BB
13	30.81	Treonina	689842	0.180049	BV
14	31.28	Alanina	476578	0.0890249	VV
15	32.20	Arginina	729483	0.209654	VB
16	33.72	Prolina	507183	0.129991	BB
18	39.67	Tirosina	218951	0.0394551	BB
19	42.05	valina	461163	0.107774	BV
20	42.31	metionina	170668	0.0266243	VV
22	44.64	Isoleucina	514066	0.115665	VV
23	44.80	Leucina	892846	0.162498	VV
24	45.07	Fenilalanina	691777	0.145965	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 12:42 p.m.

Reported: 21/01/15 01:38 p.m.

Processed: 21/01/15 01:38 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_001\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_001

Application: Samples

Vial Number: 2

Sample Name: 63x

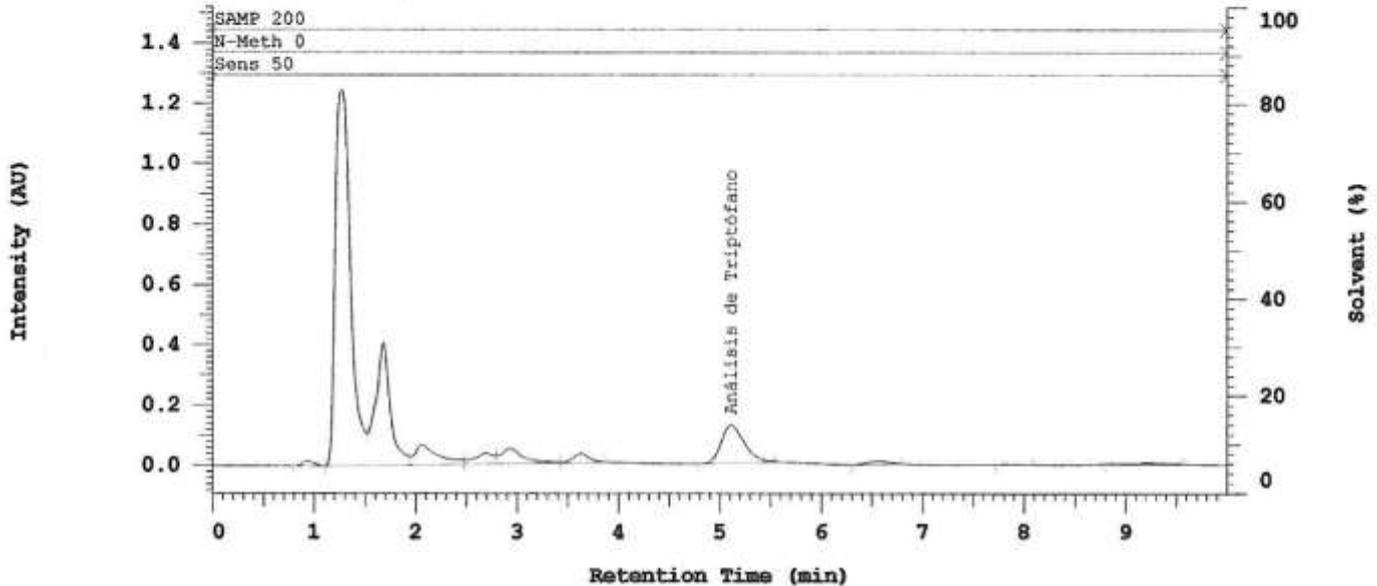
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.11	Análisis de Triptófano	986609	0.972403	BB
			986609	0.972403	

Peak rejection level: 0



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000658 - 2015

SOLICITANTE : CENTTY RODRIGUEZ MARIA NOELIA
DIRECCIÓN LEGAL : CAR. VARIANTE DE UCHUMAYO KM. KM.4 GRIFO LEON DEL SUR
AREQUIPA - AREQUIPA - SACHACA
RUC: 10431593349 Teléfono: 980300329 - 4412305
PRODUCTO : QUINUA NEGRA COLLANA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : SIN LAVAR
CANTIDAD RECIBIDA : 1902,9 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, muestra ingresa en bolsa cerrada
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000049 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/01/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Grasa (g / 100 g de muestra original)	2,9	
2.- Proteína (g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	18,0	
3.- Carbohidratos (Kcal/100g de muestra original)	64,6	
4.- Cenizas (g / 100 g de muestra original)	3,0	
5.- Saponina *	Ausencia	
6.- Humedad (g / 100 g de muestra original)	11,5	
7.- Fibra Cruda (g / 100 g de muestra original)	9,8	
8.- Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	356,5	
9.- Vitamina C (mg/100 g. de muestra original)	0,0	
10.- Capacidad Antioxidante (Expres. En micromol de Trolox Equiv/100g de m)	1805,4	
11.- Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,12	0,12
12.- Compuestos Fenólicos (expres. En mg de Acido Gálico Equival/100 g de m.) % Proveniente:	97,9	
13.- % Kcal Proveniente de Proteína	20,2	
14.- %Kcal Proveniente de Grasa	7,3	
15.- %Kcal Proveniente de C μ	72,5	
16.- Aminoácidos		
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,34	1,31
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,84	2,82
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,64	0,65
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,69	0,70

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000658-2015

Pág. 1/2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000658 - 2015

- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,08	0,08
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,91	0,93
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,36	0,37
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,47	1,48
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,63	0,64
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,39	0,40
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,57	0,57
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,26	0,25
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,06	0,07
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,97	0,99
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,77	0,80
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,07	1,21

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.006 (Revisada el 2011) 1980
- 2.- NTP 205.005 (Revisada el 2011) 1979
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- NTP 205.004 (Revisada el 2011) 1979
- 5.- LMCTL-003 (Revisado Validado) 2014
- 6.- NTP 205.002 (Revisada el 2011) 1979
- 7.- NTP 205.003 (Revisada el 2011) 1980
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- LMCTL-006D 2001
- 10.- (*) 0
- 11.- LMCTL - 006F 2001
- 12.- (*) 0
- 13.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 14.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 15.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 13.- Analytical Biochemistry 136, 65-74 1984

Observaciones : (*) Límite de detección: Mayor igual a 20 mg saponina / 100 g muestra

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 07/01/2015 Al 06/02/2015.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA.

La Molina, 06 de Enero del 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez

DIRECCIÓN TÉCNICA
CBF N° 2503



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 19/01/15 04:32 p.m.

Reported: 20/01/15 04:04 p.m.

Processed: 20/01/15 04:03 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3640\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3640

Application: Samples

Vial Number: 4

Sample Name: 64

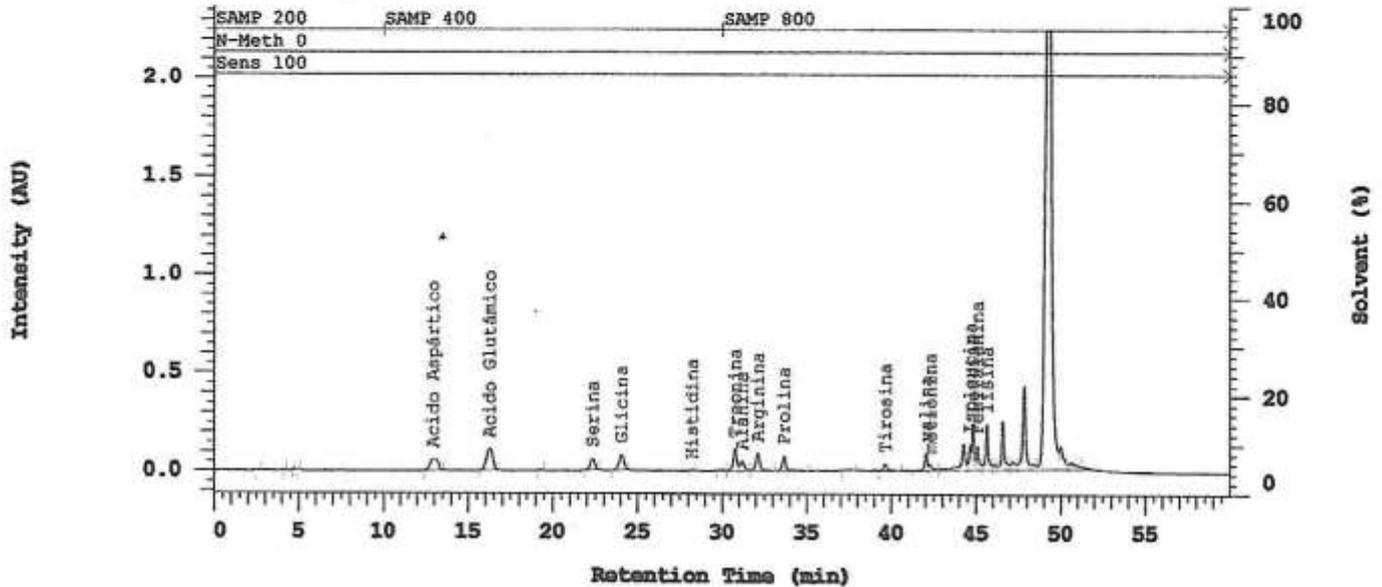
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
5	12.95	Acido Aspártico	953678	0.234986	BB
6	16.26	Acido Glutámico	1455733	0.501209	BB
8	22.34	Serina	543920	0.113462	BB
9	24.07	Glicina	782958	0.123081	BB
10	28.23	Histidina	24272	0.0189664	BB
12	30.77	Treonina	780316	0.203663	BV
13	31.19	Alanina	459520	0.0858384	VV
14	32.12	Arginina	774739	0.222660	VB
15	33.65	Prolina	559125	0.143304	BB
17	39.65	Tirosina	246561	0.0444304	BB
18	42.04	valina	483516	0.112998	BV
19	42.29	metionina	228876	0.0357047	VV
21	44.65	Isoleucina	552404	0.124291	VV
22	44.81	Leucina	952150	0.173291	VV
23	45.00

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 19/01/15 05:34 p.m.

Reported: 20/01/15 04:05 p.m.

Processed: 20/01/15 04:05 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3640\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3640

Application: Samples

Vial Number: 5

Sample Name: 64x

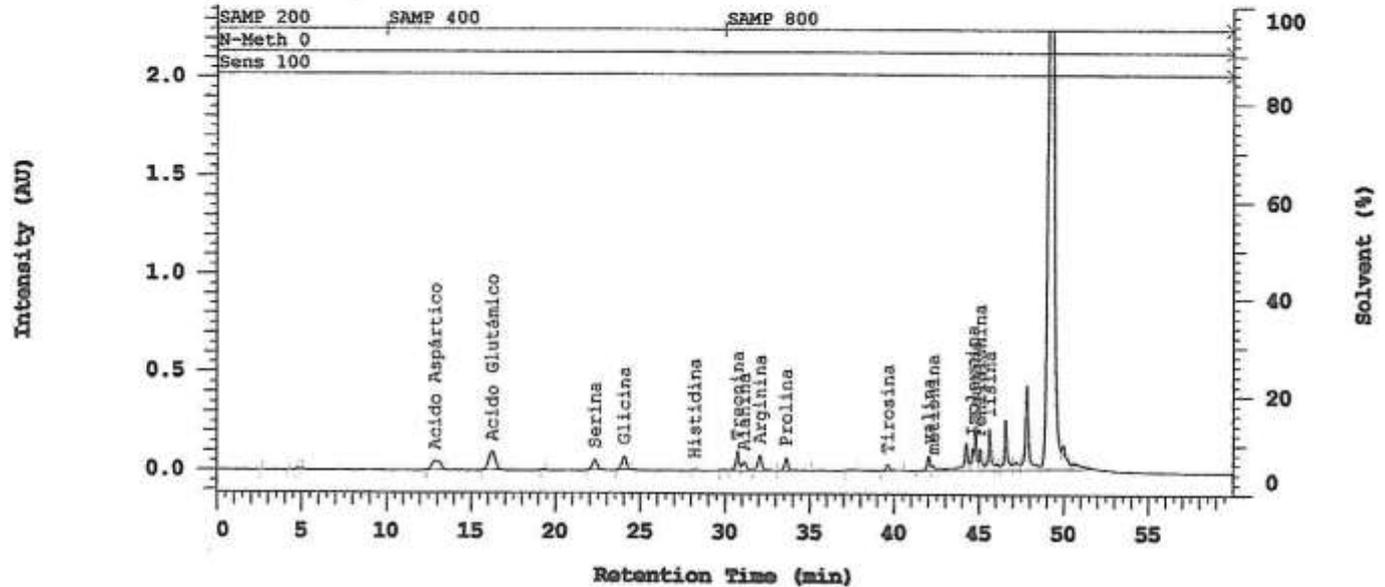
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
5	12.89	Acido Aspártico	801585	0.197511	BB
6	16.23	Acido Glutámico	1240162	0.426988	BB
8	22.31	Serina	479638	0.100053	BB
9	24.05	Glicina	679792	0.106863	BB
10	28.21	Histidina	19091	0.0149181	BB
12	30.73	Treonina	685752	0.178981	BV
13	31.15	Alanina	407293	0.0760825	VV
14	32.08	Arginina	671400	0.192960	VB
15	33.63	Prolina	487248	0.124882	BB
17	39.63	Tirosina	216392	0.0389939	BB
18	42.03	valina	413723	0.0966872	BV
19	42.28	metionina	184600	0.0287976	VV
21	44.64	Isoleucina	496664	0.111750	VV
22	44.80	Leucina	834185	0.151822	VV
23	45.07	Fenilalanina	648043	0.136737	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 01:08 p.m.

Reported: 21/01/15 01:39 p.m.

Processed: 21/01/15 01:39 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_001\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_001

Application: Samples

Vial Number: 3

Sample Name: 64

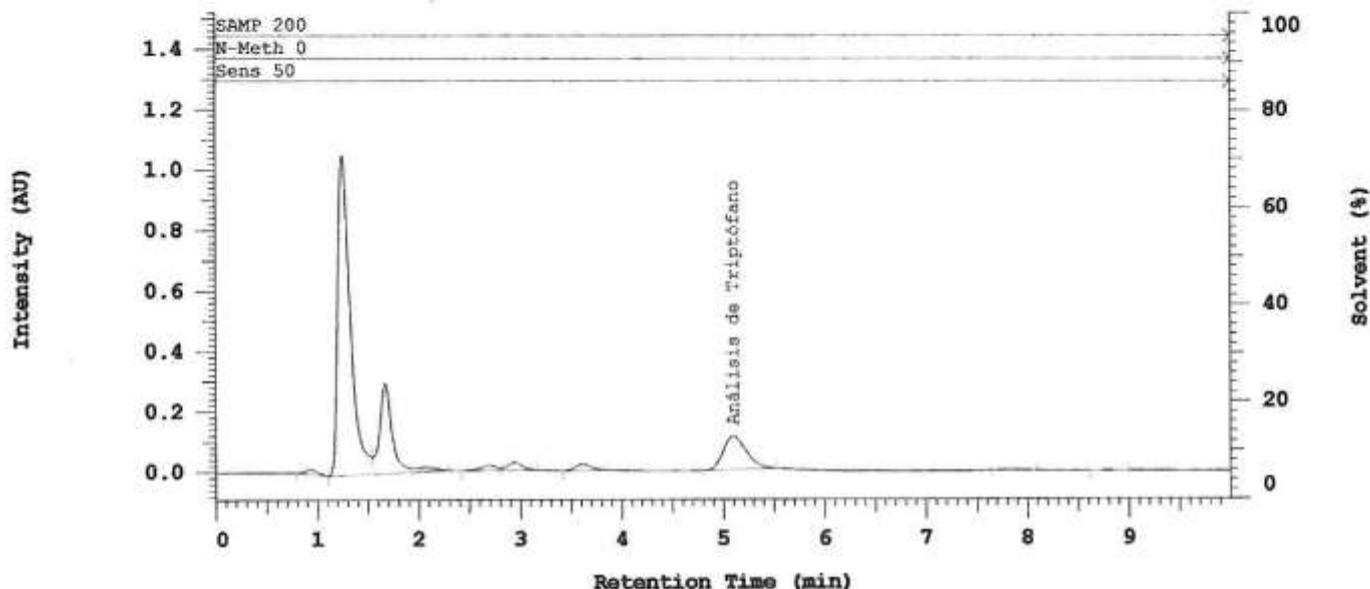
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.10	Análisis de Triptófano	885304	0.872556	BB
			885304	0.872556	

Peak rejection level: 0

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 01:19 p.m.

Reported: 21/01/15 01:40 p.m.

Processed: 21/01/15 01:40 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_001\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_001

Application: Samples

Vial Number: 4

Sample Name: 64x

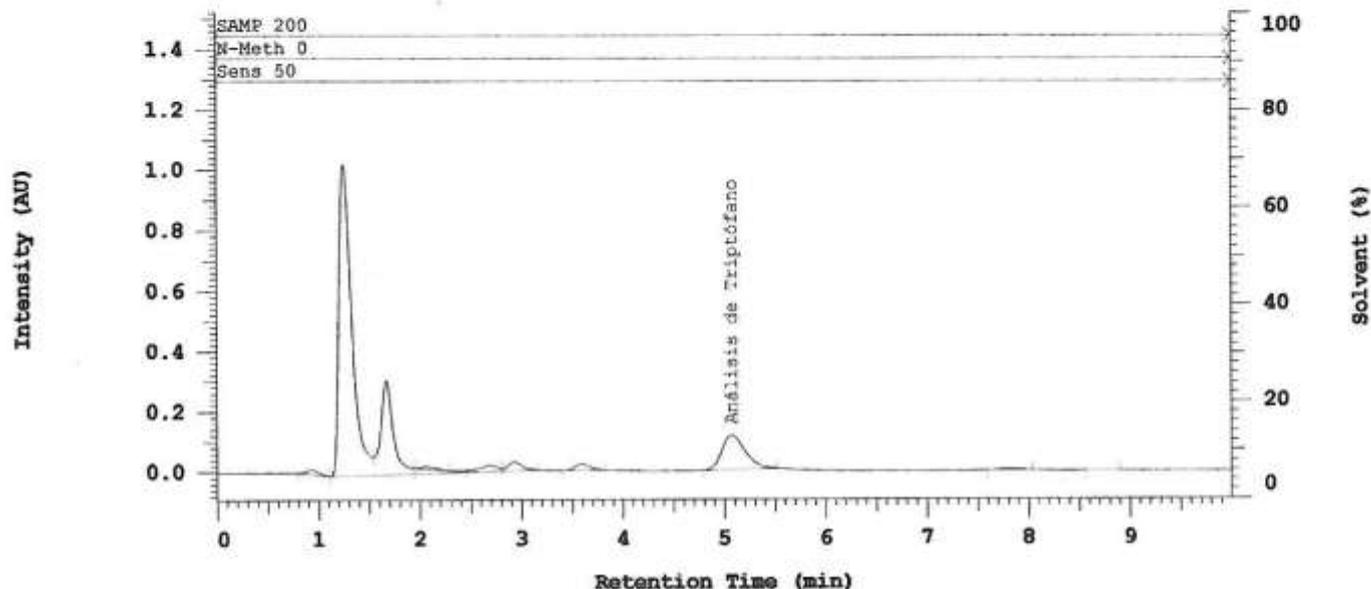
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.07	Análisis de Triptófano	900423	0.887457	BB
			900423	0.887457	

Peak rejection level: 0



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000659 - 2015

SOLICITANTE : CENTTY RODRIGUEZ MARIA NOELIA
DIRECCIÓN LEGAL : CAR. VARIANTE DE UCHUMAYO KM. KM.4 GRIFO LEON DEL SUR
AREQUIPA - AREQUIPA - SACHACA
RUC: 10431593349 Teléfono: 980300329 - 4412305
PRODUCTO : QUINUA BLANCA SALCEDO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : SIN LAVAR
CANTIDAD RECIBIDA : 1946,4 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, muestra ingresa en bolsa cerrada
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000049 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/01/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Grasa (g / 100 g de muestra original)	4,1	
2.- Proteína (g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	16,1	
3.- Carbohidratos (Kcal/100g de muestra original)	65,1	
4.- Cenizas (g / 100 g de muestra original)	3,1	
5.- Saponina *	Ausencia	
6.- Humedad (g / 100 g de muestra original)	11,6	
7.- Fibra Cruda (g / 100 g de muestra original)	3,2	
8.- Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	361,7	
9.- Vitamina C (mg/100 g. de muestra original)	0,0	
10.- Capacidad Antioxidante (Expres. En micromol de Trolox Equiv/100g de m)	1518,9	
11.- Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,14	0,14
12.- Compuestos Fenólicos (expres. En mg de Acido Gálico Equival/100 g de m.) % Proveniente:	78,3	
13.- % Kcal Proveniente de Proteína	17,8	
14.- %Kcal Proveniente de Grasa	10,2	
15.- %Kcal Proveniente de C _μ	72,0	
16.- Aminoácidos		
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,95	1,00
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,91	1,99
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,43	0,42
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,46	0,54

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000659-2015

Pág. 1/2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000659- 2015

- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,06	0,06
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,68	0,73
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,29	0,29
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,20	1,30
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,49	0,60
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,32	0,31
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,44	0,44
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,16	0,17
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,05	0,05
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,73	0,81
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,61	0,68
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,93	0,86

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.006 (Revisada el 2011) 1980
- 2.- NTP 205.005 (Revisada el 2011) 1979
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- NTP 205.004 (Revisada el 2011) 1979
- 5.- LMCTL-003 (Revisado Validado) 2014
- 6.- NTP 205.002 (Revisada el 2011) 1979
- 7.- NTP 205.003 (Revisada el 2011) 1980
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- LMCTL-006D 2001
- 10.- (*) 0
- 11.- LMCTL - 006F 2001
- 12.- (*) 0
- 13.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 14.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 15.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 13.- Analytical Biochemistry 136, 65-74 1984

Observaciones : (*) Límite de detección: Mayor igual a 20 mg saponina / 100 g muestra

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 07/01/2015 Al 06/02/2015.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 06 de Enero del 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chavez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 20/01/15 12:20 p.m.

Reported: 20/01/15 03:16 p.m.

Processed: 20/01/15 03:15 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3641_001\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3641_001

Application: Samples

Vial Number: 2

Sample Name: 65

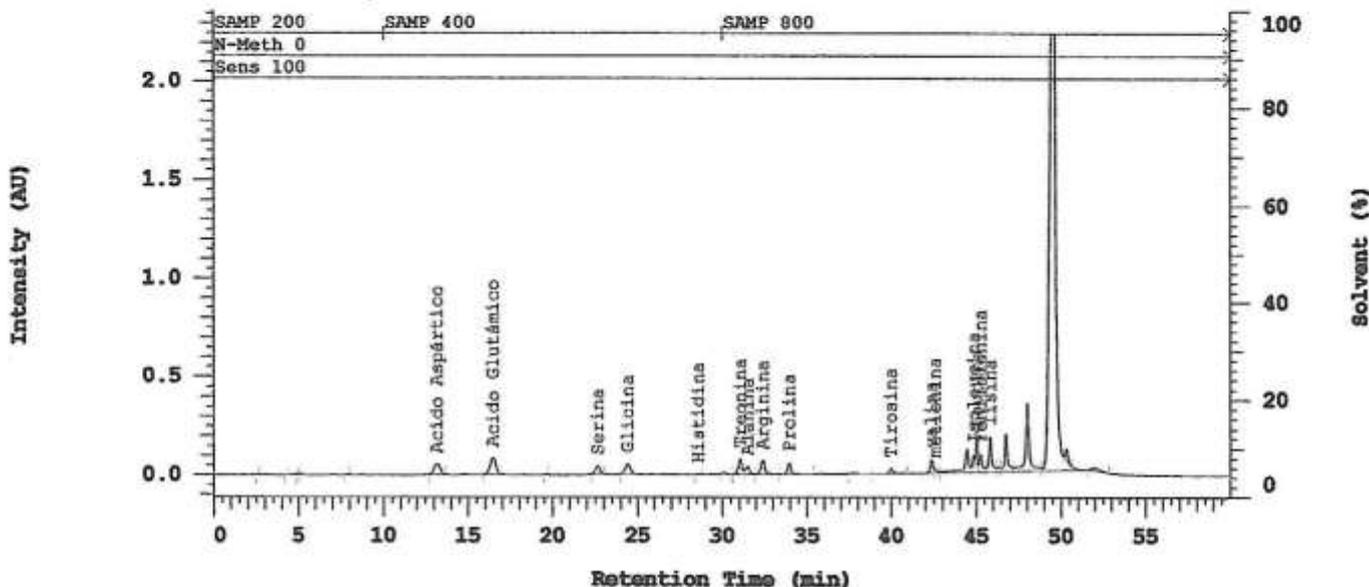
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
6	13.19	Acido Aspártico	648918	0.159921	BB
7	16.47	Acido Glutámico	951409	0.327527	BB
9	22.65	Serina	347723	0.0725386	BB
10	24.41	Glicina	490548	0.0771323	BB
11	28.61	Histidina	12129	0.00947739	BB
13	31.05	Treonina	536718	0.140068	BV
14	31.49	Alanina	348418	0.0650705	VB
15	32.43	Arginina	572018	0.164423	BB
16	33.96	Prolina	413027	0.105844	BB
18	39.99	Tirosina	193178	0.0348121	BB
19	42.35	valina	349248	0.0816105	BV
20	42.56	metionina	133667	0.0208584	VV
22	44.85	Isoleucina	398705	0.0897205	VV
23	45.01	Leucina	676919	0.123211	VV
24	45.27	Fenilalanina	528224	0.111462	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 20/01/15 01:32 p.m.

Reported: 20/01/15 03:17 p.m.

Processed: 20/01/15 03:17 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3641_001\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3641_001

Application: Samples

Vial Number: 3

Sample Name: 65x

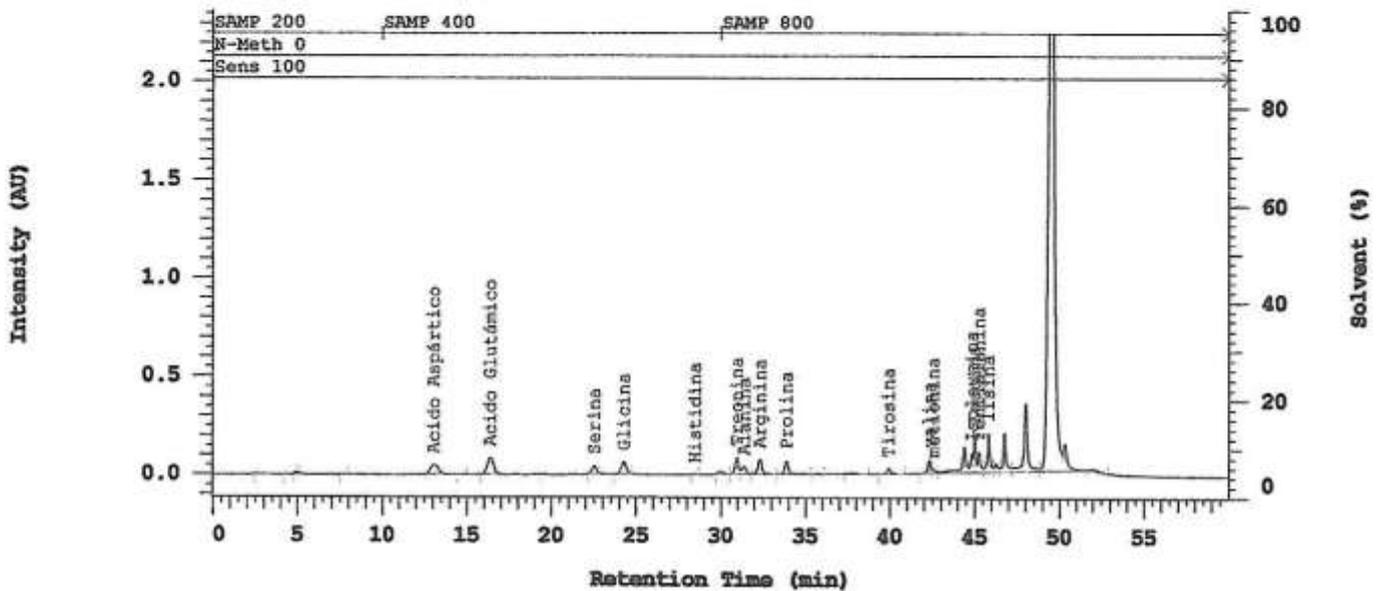
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
6	13.06	Acido Aspártico	706645	0.174118	BB
8	16.38	Acido Glutámico	1017359	0.350277	BB
10	22.53	Serina	351276	0.0732762	BB
11	24.28	Glicina	598922	0.0941507	BB
12	28.48	Histidina	13276	0.0103740	BB
14	30.96	Treonina	587440	0.153322	BV
15	31.39	Alanina	360854	0.0674075	VV
16	32.32	Arginina	636154	0.182831	VB
17	33.88	Prolina	521369	0.133627	BB
20	39.93	Tirosina	194882	0.0351177	BB
21	42.31	valina	362678	0.0847581	BV
22	42.53	metionina	145273	0.0226627	VV
24	44.84	Isoleucina	437703	0.0984834	VV
25	45.00	Leucina	766997	0.139593	VV
26	45.25	Valilalanina	500240	0.126221	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 01:31 p.m.

Reported: 21/01/15 02:52 p.m.

Processed: 21/01/15 02:52 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_002\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_002

Application: Samples

Vial Number: 5

Sample Name: 65

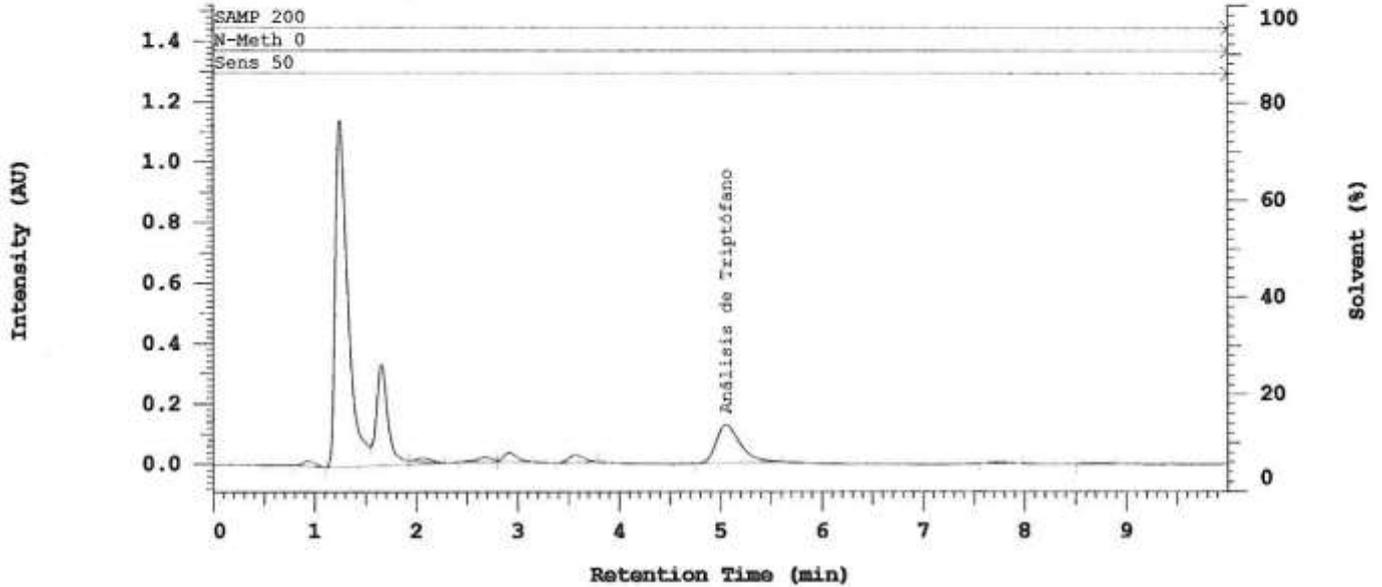
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO
Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.05	Análisis de Triptófano	1051280	1.03614	BB
			1051280	1.03614	

Peak rejection level: 0

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 01:42 p.m.

Reported: 21/01/15 02:53 p.m.

Processed: 21/01/15 02:52 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_002\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_002

Application: Samples

Vial Number: 6

Sample Name: 65x

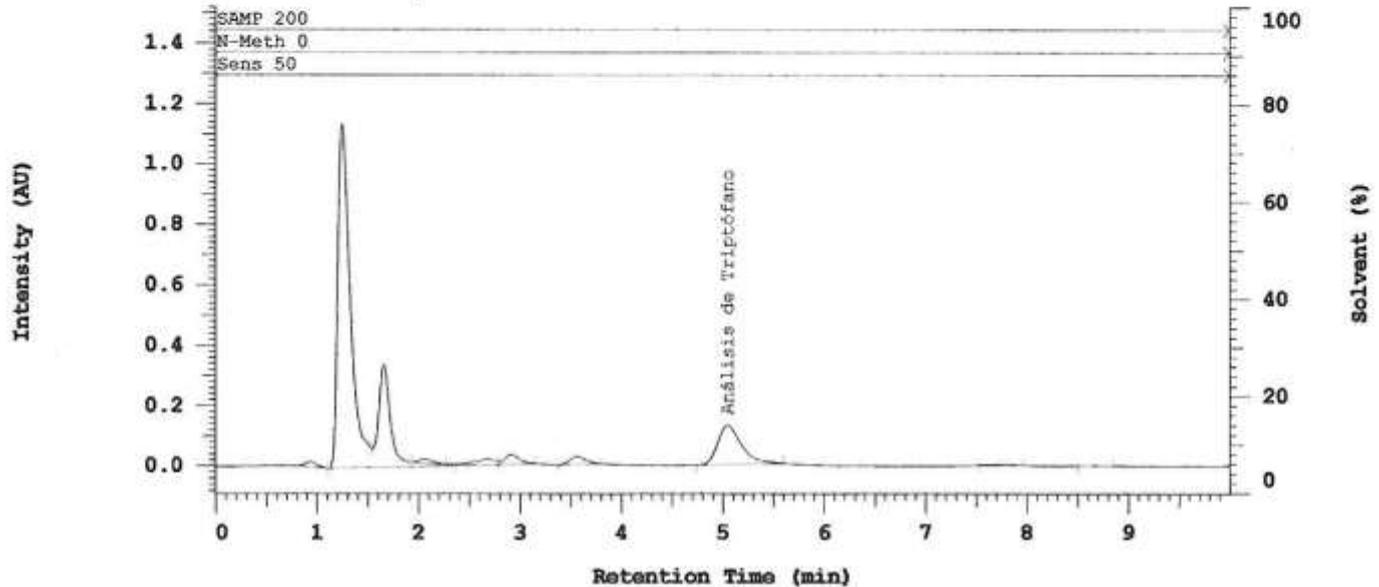
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.04	Análisis de Triptófano	1062354	1.04706	BB
			1062354	1.04706	

Peak rejection level: 0



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000660 - 2015

SOLICITANTE : CENTTY RODRIGUEZ MARIA NOELIA
DIRECCIÓN LEGAL : CAR. VARIANTE DE UCHUMAYO KM. KM.4 GRIFO LEON DEL SUR
AREQUIPA - AREQUIPA - SACHACA
RUC: 10431593349 Teléfono: 980300329 - 4412305
PRODUCTO : QUINUA BLANCA SALCEDO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : LAVADO
CANTIDAD RECIBIDA : 1602 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, muestra ingresa en bolsa cerrada
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000049 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/01/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Grasa (g / 100 g de muestra original)	3,8	
2.- Proteína (g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	15,7	
3.- Carbohidratos (Kcal/100g de muestra original)	63,3	
4.- Cenizas (g / 100 g de muestra original)	2,6	
5.- Saponina *	Ausencia	
6.- Humedad (g / 100 g de muestra original)	14,6	
7.- Fibra Cruda (g / 100 g de muestra original)	3,2	
8.- Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	350,2	
9.- Vitamina C (mg/100 g. de muestra original)	0,0	
10.- Capacidad Antioxidante (Expres. En micro mol de Trolox Equi/100g de m)	1516,1	
11.- Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,12	0,13
12.- Compuestos Fenólicos (expres. En mg de Acido Gálico Equival/100 g de m.)	75,0	
% Proveniente:		
13.- % Kcal Proveniente de Proteína	17,9	
14.- % Kcal Proveniente de Grasa	9,8	
15.- % Kcal Proveniente de C ₁₂	72,3	
16.- Aminoácidos		
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,48	1,44
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	3,23	3,16
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,67	0,65
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,75	0,76

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000660-2015

Pág. 1/2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000660- 2015

- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,16	0,17
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,10	1,06
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,41	0,41
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,78	1,71
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,73	0,64
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,37	0,35
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,62	0,59
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,23	0,21
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,14	0,15
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,20	1,17
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,84	0,89
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,21	1,15

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.006 (Revisada el 2011) 1980
- 2.- NTP 205.005 (Revisada el 2011) 1979
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- NTP 205.004 (Revisada el 2011) 1979
- 5.- LMCTL-003 (Revisado Validado) 2014
- 6.- NTP 205.002 (Revisada el 2011) 1979
- 7.- NTP 205.003 (Revisada el 2011) 1980
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- LMCTL-006D 2001
- 10.- (*) 0
- 11.- LMCTL - 006F 2001
- 12.- (*) 0
- 13.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 14.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 15.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 13.- Analytical Biochemistry 136, 65-74 1984

Observaciones : (*) Límite de detección: Mayor igual a 20 mg saponina / 100 g muestra

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 07/01/2015 Al 06/02/2015.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 06 de Enero del 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chavez Pérez
DIRECCIÓN TÉCNICA
C.B.P. N° 2583



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 29/01/15 11:49 a.m.

Reported: 29/01/15 04:57 p.m.

Processed: 29/01/15 04:57 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3643\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3643

Application: Samples

Vial Number: 2

Sample Name: 66

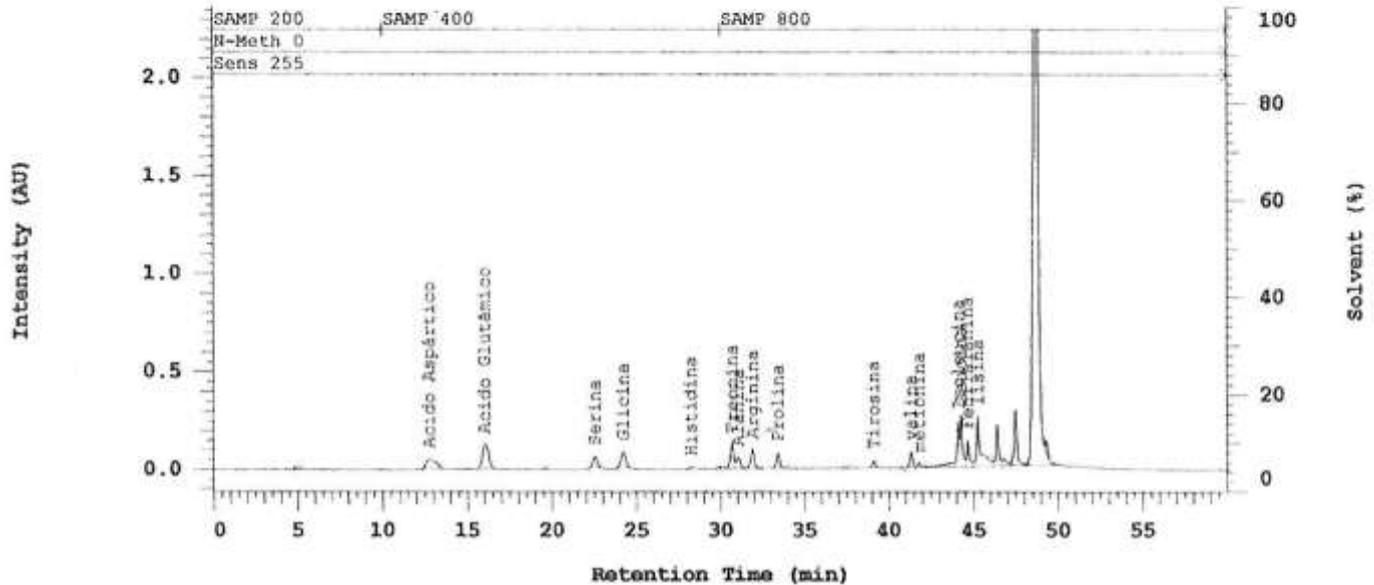
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
3	12.73	Acido Aspártico	870205	0.239306	BB
4	16.02	Acido Glutámico	1469152	0.533449	BB
6	22.53	Serina	468366	0.108474	BB
7	24.21	Glicina	735253	0.122493	BB
8	28.23	Histidina	33009	0.0252653	BB
10	30.67	Treonina	849094	0.218217	BV
11	31.04	Alanina	462463	0.0889779	VB
12	31.91	Arginina	793883	0.235704	BB
13	33.43	Prolina	555903	0.152484	BB
15	39.11	Tirosina	214546	0.0389187	BB
16	41.33	valina	473432	0.110594	BV
17	41.81	metionina	169957	0.0282809	VB
18	44.11	Isoleucina	1503130	0.252977	BV
19	44.27	Leucina	1182221	0.195303	VV
20	44.65	Fenilalanina	680677	0.146550	VV
21	45.27	lisina	1473871	0.230865	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 29/01/15 12:50 p.m.

Reported: 29/01/15 04:59 p.m.

Processed: 29/01/15 04:59 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3643\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3643

Application: Samples

Vial Number: 3

Sample Name: 66x

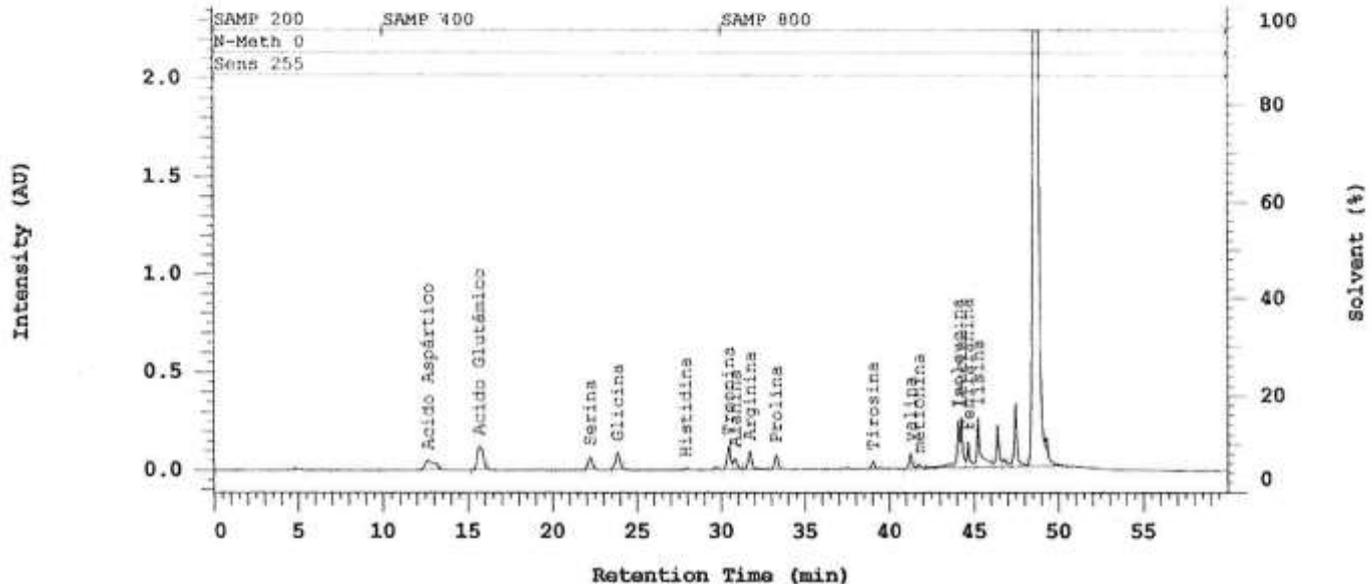
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
2	12.65	Acido Aspártico	842231	0.231614	BB
3	15.69	Acido Glutámico	1429212	0.518947	BB
4	22.22	Serina	456780	0.105790	BB
5	23.85	Glicina	732789	0.122083	BB
6	27.90	Histidina	36770	0.0281444	BB
8	30.45	Treonina	813401	0.209044	BV
9	30.83	Alanina	451545	0.0868774	VB
10	31.72	Arginina	758780	0.225282	BB
11	33.29	Prolina	483985	0.132757	BB
13	39.04	Tirosina	203477	0.0369109	BB
14	41.27	valina	449854	0.105086	BV
15	41.76	metionina	156209	0.0259933	VB
16	44.08	Isoleucina	1552492	0.261284	BV
17	44.25	Leucina	1139931	0.188317	VV
18	44.65	Fenilalanina	723038	0.155670	VV
19	45.25	lisina	1992699	0.201005	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 01:59 p.m.

Reported: 21/01/15 02:54 p.m.

Processed: 21/01/15 02:54 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_002\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_002

Application: Samples

Vial Number: 7

Sample Name: 66

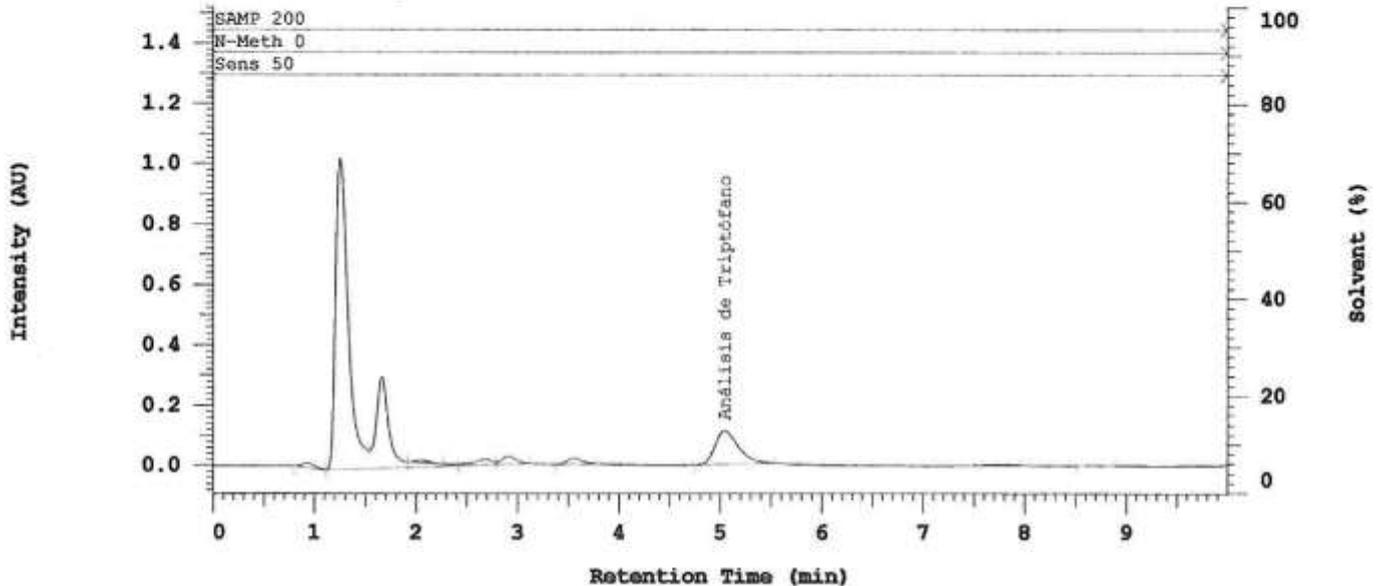
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.04	Análisis de Triptófano	896728	0.883815	BB
			896728	0.883815	

Peak rejection level: 0

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 02:46 p.m.

Reported: 21/01/15 03:37 p.m.

Processed: 21/01/15 03:36 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_003\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_003

Application: Samples

Vial Number: 8

Sample Name: 66x

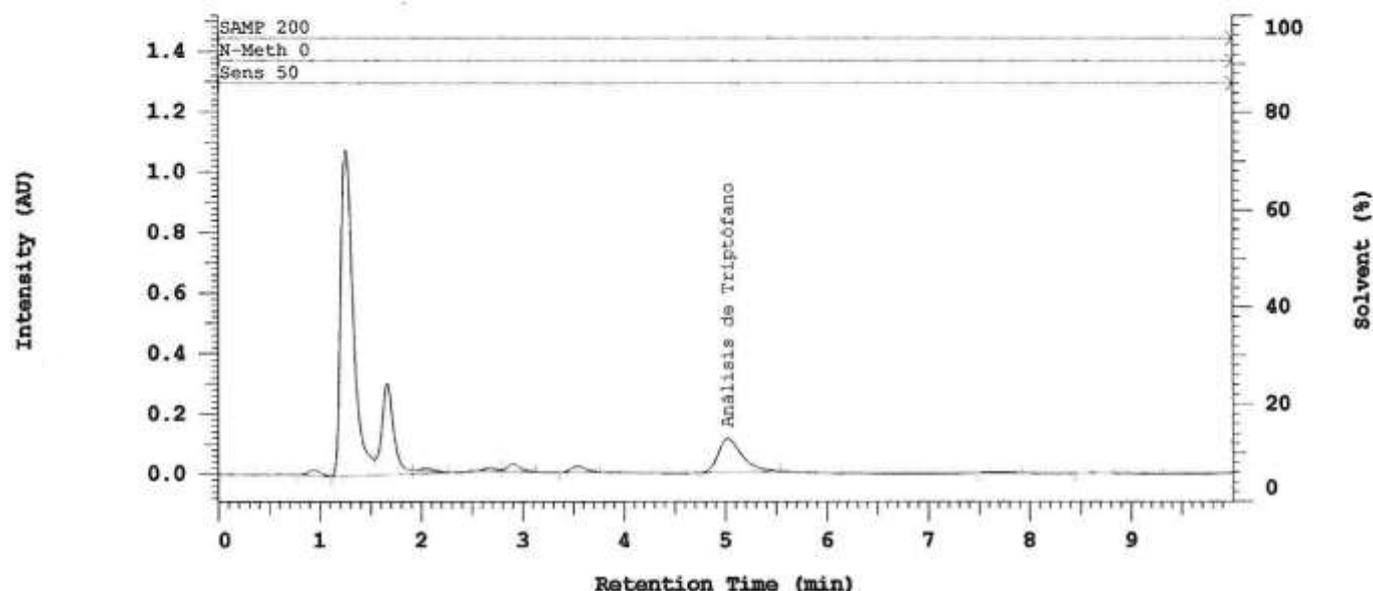
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.02	Análisis de Triptófano	922524	0.909240	BB
			922524	0.909240	

Peak rejection level: 0



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS N° 000661 - 2015

SOLICITANTE : CENTTY RODRIGUEZ MARIA NOELIA
DIRECCIÓN LEGAL : CAR. VARIANTE DE UCHUMAYO KM. KM.4 GRIFO LEON DEL SUR
AREQUIPA - AREQUIPA - SACHACA
RUC: 10431593349 Teléfono: 980300329 - 4412305
PRODUCTO : QUINUA NEGRA COLLANA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : LAVADO
CANTIDAD RECIBIDA : 1577,9 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, muestra ingresa en bolsa cerrada
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000049 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 07/01/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Grasa (g / 100 g de muestra original)	1,9	
2.- Proteína (g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	17,0	
3.- Carbohidratos (Kcal/100g de muestra original)	62,3	
4.- Cenizas (g / 100 g de muestra original)	2,6	
Saponina *	Ausencia	
Humedad (g / 100 g de muestra original)	16,2	
5.- Fibra Cruda (g / 100 g de muestra original)	8,3	
8.- Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	334,2	
9.- Vitamina C (mg/100 g. de muestra original)	0,0	
10.- Capacidad Antioxidante (Expres. En micromol de Trolox Equiv/100g de m)	1668,8	
11.- Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,14	0,14
12.- Compuestos Fenólicos (expres. En mg de Acido Gálico Equival/100 g de m.)	82,6	
% Proveniente:		
13.-% Kcal Proveniente de Proteína	20,3	
14.- %Kcal Proveniente de Grasa	5,1	
15.- %Kcal Proveniente de C _p	74,6	
16.- Aminoácidos		
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,83	0,77
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	2,90	3,11
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,63	0,66
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,70	0,77

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000661-2015

Pág. 1/2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000661- 2015

- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,16	0,19
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,95	1,00
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,35	0,35
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,60	1,48
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,59	0,64
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,33	0,32
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,56	0,58
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,20	0,17
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,16	0,14
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,13	1,03
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,83	0,77
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,50	1,30

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.006 (Revisada el 2011) 1980
- 2.- NTP 205.005 (Revisada el 2011) 1979
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- NTP 205.004 (Revisada el 2011) 1979
- 5.- LMCTL-003 (Revisado Validado) 2014
- 6.- NTP 205.002 (Revisada el 2011) 1979
- 7.- NTP 205.003 (Revisada el 2011) 1980
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- LMCTL-006D 2001
- 10.- (*) 0
- 11.- LMCTL - 006F 2001
- 12.- (*) 0
- 13.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 14.- Por cálculo MS-Inn Collazos 1993
- 15.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 13.- Analytical Biochemistry 136, 65-74 1984

Observaciones : (*) Límite de detección: Mayor igual a 20 mg saponina / 100 g muestra

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 07/01/2015 Al 06/02/2015.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 06 de Enero del 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chavez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 29/01/15 02:09 p.m.

Reported: 29/01/15 05:05 p.m.

Processed: 29/01/15 05:04 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3643\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3643

Application: Samples

Vial Number: 4

Sample Name: 67

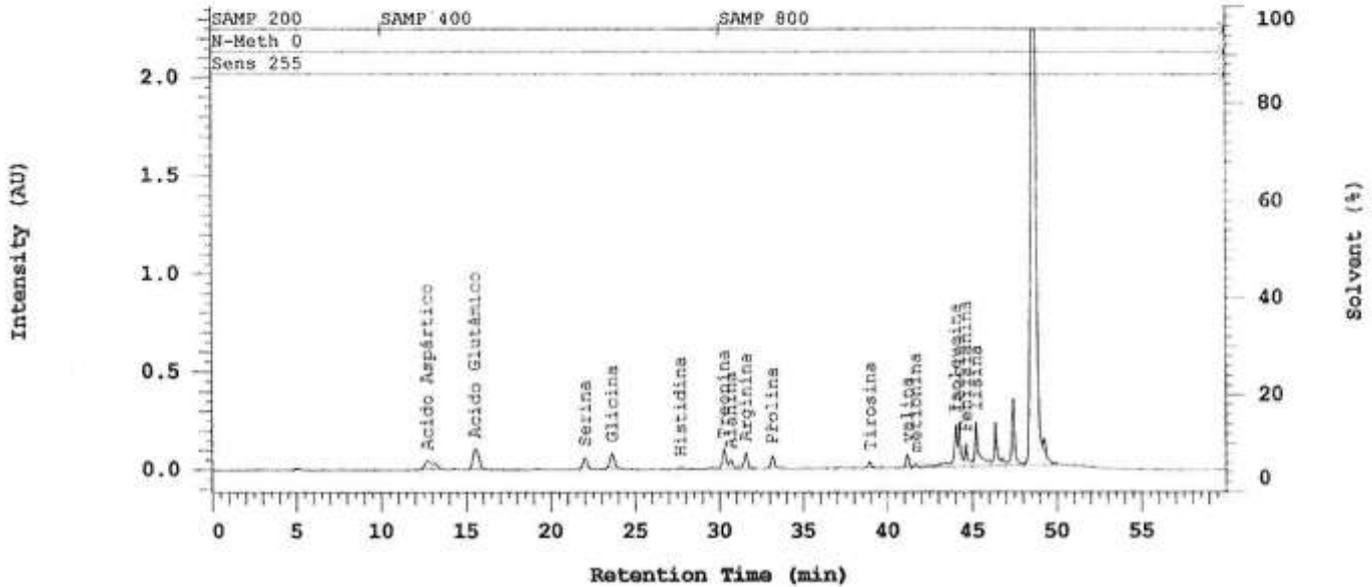
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
2	12.73	Acido Aspártico	464822	0.127826	BV
4	15.55	Acido Glutámico	1218245	0.442345	BB
5	22.02	Serina	412653	0.0955706	BB
6	23.63	Glicina	627190	0.104490	BB
7	27.69	Histidina	32853	0.0251462	BB
9	30.28	Treonina	686312	0.176382	BV
10	30.68	Alanina	367571	0.0707208	VB
11	31.57	Arginina	682527	0.202642	BB
12	33.17	Prolina	419486	0.115065	BB
14	38.95	Tirosina	189040	0.0342920	BB
15	41.19	valina	401977	0.0939019	BB
16	41.68	metionina	150609	0.0250614	BB
17	44.04	Isoleucina	1581430	0.266155	BV
18	44.23	Leucina	1051792	0.173756	VV
19	44.63	Fenilalanina	687061	0.147924	VV
20	45.23	lisina	1769691	0.187941	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 29/01/15 03:41 p.m.

Reported: 29/01/15 05:06 p.m.

Processed: 29/01/15 05:05 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3643\

Processing Method: AMINOACIDOS

System(acquisition): WATERS

Series:3643

Application: Samples

Vial Number: 5

Sample Name: 67x

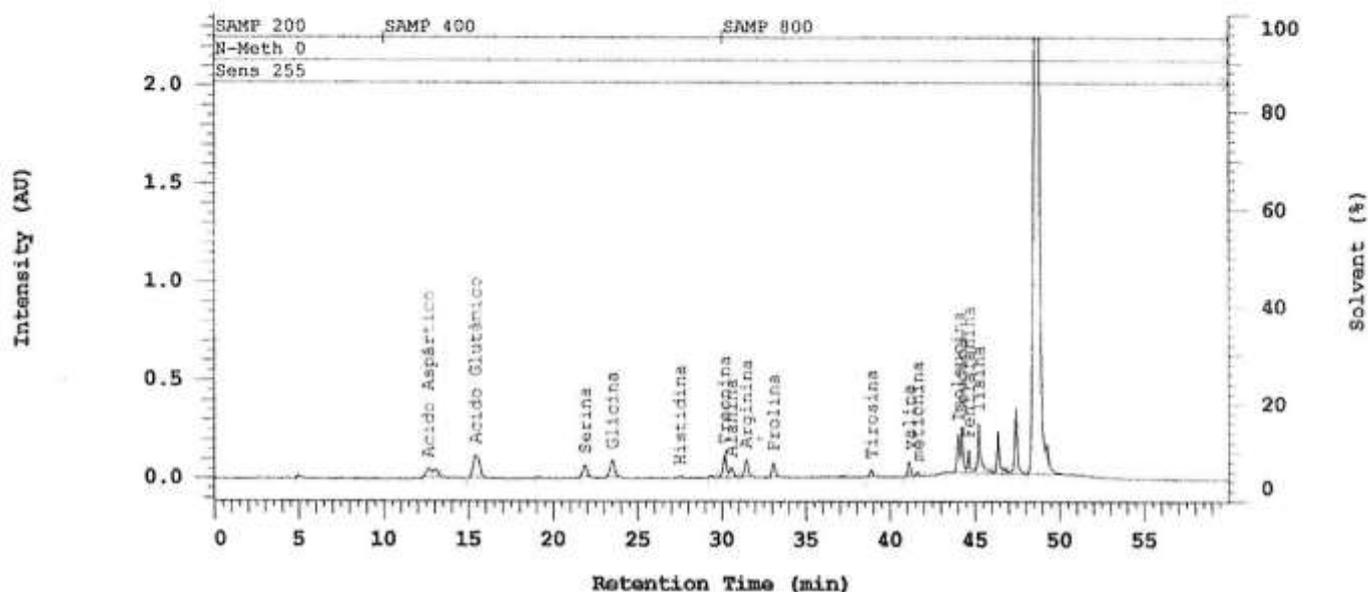
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: AMINOACIDOS

Column Type: Purospher RP-18 250-4,6 Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Aminoácidos

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 1.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 10.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 mg/g	BC
2	12.65	Acido Aspártico	457407	0.125787	BV
4	15.43	Acido Glutámico	1427937	0.518484	BB
6	21.88	Serina	466738	0.108097	BB
7	23.50	Glicina	761489	0.126864	BB
8	27.52	Histidina	40091	0.0306856	BB
10	30.16	Treonina	782869	0.201197	BV
11	30.56	Alanina	391152	0.0752578	VB
12	31.47	Arginina	666540	0.197896	BB
13	33.09	Prolina	488489	0.133993	BB
15	38.88	Tirosina	189363	0.0343506	BB
16	41.13	valina	444674	0.103876	BB
17	41.63	metionina	125787	0.0209310	BB
18	44.03	Isoleucina	1541620	0.158475	BV
19	44.21	Leucina	1015013	0.167680	VV
20	44.63	Fenilalanina	634112	0.114994	VV
21	45.23	lisina	1595387	0.169430	VV

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 02:58 p.m.

Reported: 21/01/15 03:37 p.m.

Processed: 21/01/15 03:37 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642_003\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642_003

Application: Samples

Vial Number: 9

Sample Name: 67

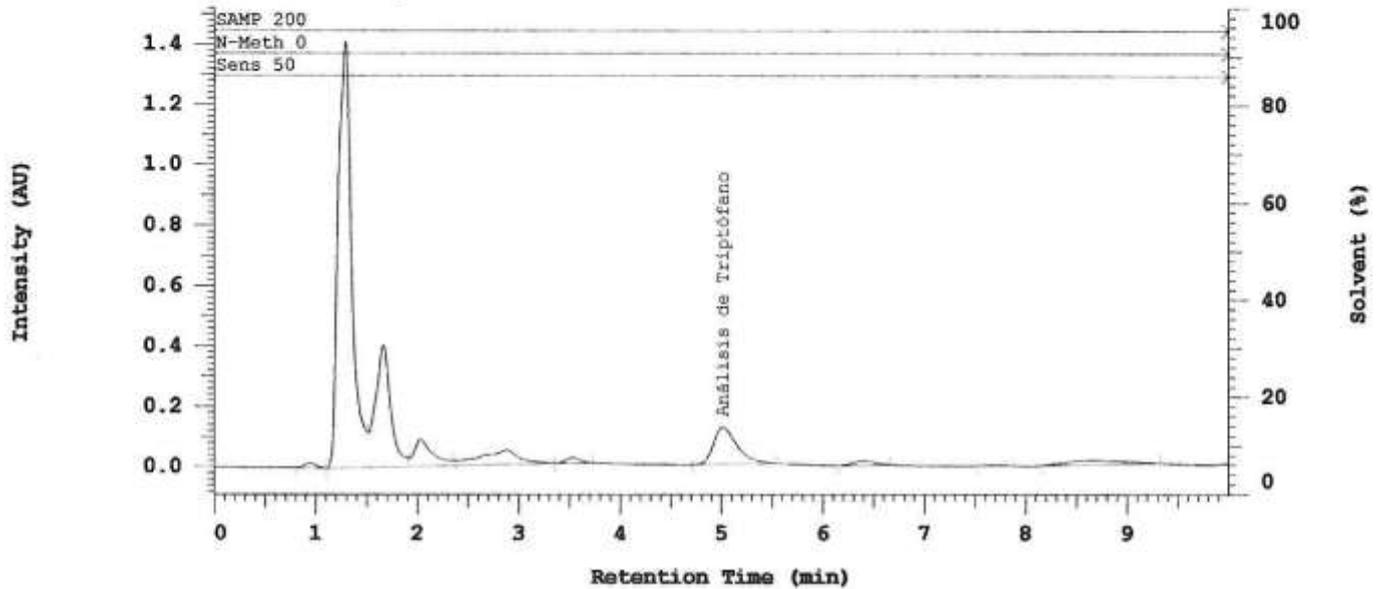
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
7	5.01	Análisis de Triptófano	1005152	0.990678	BB
			1005152	0.990678	

Peak rejection level: 0

LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Analyzed: 21/01/15 03:28 p.m.

Reported: 21/01/15 03:39 p.m.

Processed: 21/01/15 03:39 p.m.

Data Path: C:\Win32App\HSM\samples\DATA\3642\

Processing Method: TRIPTOFANO

System(acquisition): WATERS

Series:3642

Application: Samples

Vial Number: 10

Sample Name: 67x

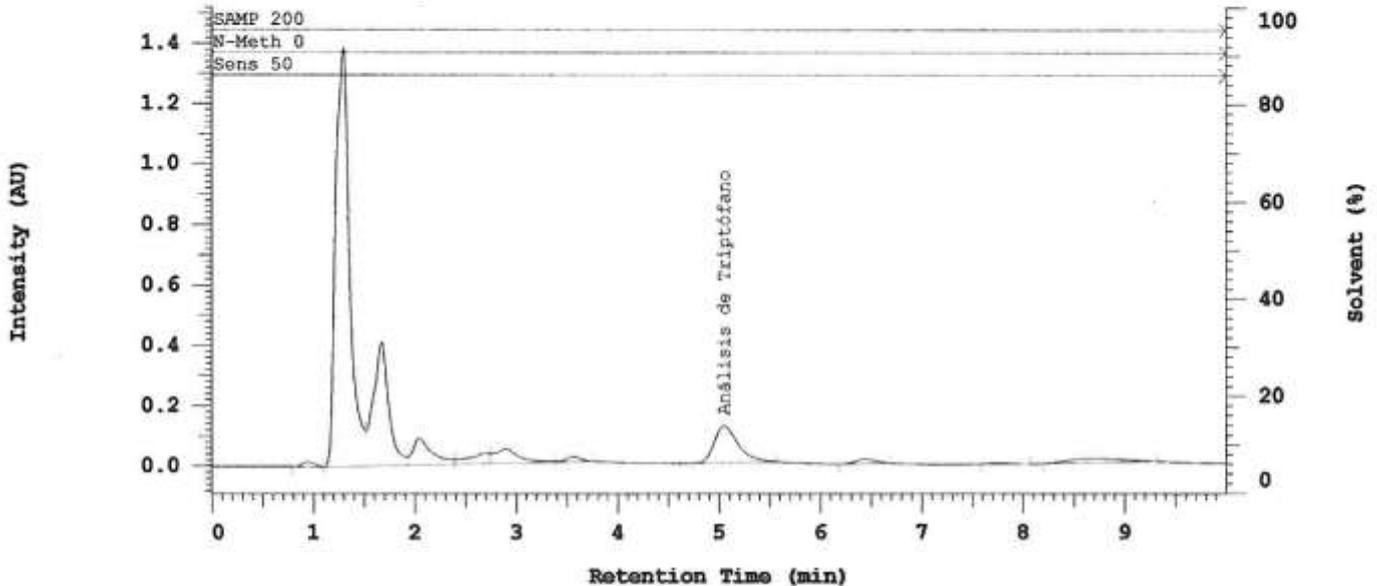
Vial Type: UNK

Injection from this vial: 1 of 1

Volume: 10.0 ul

Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1



Acquisition Method: TRIPTOFANO

Column Type: Microbondapack C18
300x3.9

Developed by: LMCTL

Method Description: Análisis de Triptófano

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Peak Quantitation: AREA

Scale Factor 2: 55.000

Calculation Method: EXT-STD

Scale Factor 1: 2.000

No.	RT	Name	Area	Conc 2 g/100g	BC
8	5.05	Análisis de Triptófano	1004282	0.989821	BB
			1004282	0.989821	

Peak rejection level: 0