



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Contenido de proteínas, hierro y calcio de *Nostoc sphaericum* “Cushuro” procedente de la
Laguna de Conococha, Catac - Huaraz.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Licenciado en Nutrición

AUTOR:

Alegre Coveñas, Raúl Eduardo (ORCID: 0000-0001-6587-3740)

ASESORES:

Dr. Jorge Luis, Díaz Ortega (ORCID: 0000-0002-6154-8913)

Dra. Rosa Patricia, Gálvez Carrillo (ORCID: 0000-0002-4612-109X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción De La Salud Y Desarrollo Sostenible

TRUJILLO-PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y estar siempre conmigo en cada paso de mi vida, fortaleciendo e iluminándome siempre y por haber puesto en mi camino a todas aquellas personas que han sido mí soporte durante todo el periodo de mis estudios.

A mi hijo Kevin, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios, por ser mi fortaleza durante todo este periodo de mi carrera y estar siempre en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Les doy las gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, por la paciencia y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

De igual manera agradecerle a la Mg. Margarita Clara Ojeda Pereda, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud como docente, por sus consejos, que me ayudaron a formarme como persona e investigador.

Son muchas las personas a las que quiero agradecer por ser parte de mi vida profesional por su amistad, por todos sus consejos, apoyo, ánimo y acompañarme siempre en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) Esteban Coenra Raúl Eduardo
cuyo título es: Contenido de potelma, Hems, Calais
Nostoc sphaerium "Cushuro" procedente de
la laguna de Corococha Catoc-Huanc

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 (número)
Diecisiete (letras).

Trujillo (o Filial) 14 de 10 del 2019


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

			
Revisó	Vicerrectorado de Investigación / DEVAC / Responsable del SSC	Aprobó	PERU Jurado

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Raúl Eduardo Alegre Coveñas** con **DNI N° 42160743**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud – Escuela de Nutrición, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 14 octubre del 2019.



Raúl Eduardo. Alegre Coveñas

DNI. 42160743

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada **CONTENIDO DE PROTEÍNAS, HIERRO Y CALCIO DE *Nostoc sphaericum* “CUSHURO” PROCEDENTE DE LA LAGUNA DE CONOCOCHA DEL DISTRITO DE CATAC, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Licenciado en Nutrición.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II MÉTODO.....	8
2.1 Diseño de Investigación.....	8
2.2 Operacionalización De Variables.....	9
2.3 Población y Muestra.....	10
2.3.1Población:.....	10
2.3.1.1Criterio de inclusión.....	10
2.3.1.2Criterio de exclusión.....	10
2.3.2 Muestra.....	10
2.4 Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	10
2.4.1 Técnica.....	10
2.4.2 Instrumentos.....	10
2.5 Procedimientos:.....	10
2.5.1 Obtención de muestra.....	10
2.5.2 Determinación de proteínas.....	11
2.5.2.1Pre tratamiento de la muestra deshidratada de cushuro.....	12
2.5.3Determinación de hierro.....	12
2.5.4Determinación de calcio.....	12
2.6 Métodos de análisis de datos.....	13
2.7 Aspectos éticos.....	14
III. RESULTADOS.....	15
IV. DISCUSIÓN.....	16
V. CONCLUSIONES.....	18

VI. RECOMENDACIONES	19
REFERENCIAS.....	20
ANEXOS.....	26
Anexo N° 01: Ficha de recolección de datos	26
Anexo N° 02: Observación, recolección y preparación del <i>Nostoc sphaericum</i> (Cushuro).....	28
Anexo N° 03: Determinación de Proteínas en el <i>Nostoc sphaericum</i> (Cushuro).....	29
Anexo N° 04: Pre tratamiento de muestra en el <i>Nostoc sphaericum</i> (Cushuro) para la determinación de Hierro y Calcio.	31
Anexo N° 05: Determinación de Hierro en el <i>Nostoc sphaericum</i> (Cushuro)	32
Anexo N° 06: Determinación de Calcio en el <i>Nostoc sphaericum</i> (Cushuro)	33
Anexo N° 07: Resultados	34
anexo n° 08: procedimiento para la determinación de proteínas método Kjeldahl	36
Anexo N° 09: Estandarización del EDTA.....	38
Anexo N° 10: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis	40
Anexo N° 11: Informe de Similitud de Turnitin	41
Anexo N° 12: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	42
Anexo N° 13: Autorización de la versión final del trabajo de investigación	43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de diseño no experimental descriptivo simple, se realizó con el propósito de determinar el contenido de proteínas, hierro y calcio en muestra seca de *Nostoc sphaericum* “cushuro” procedente de la laguna de Conococha, distrito de Catac, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. El análisis de resultados se realizó en el programa Excel 2016, a través de parámetros estadísticos descriptivos como promedio y desviación estándar. Para la determinación de contenido de proteínas presentes en *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado se utilizó el método Kjeldahl, encontrándose un $26.68 \pm 0.01\%$, para la determinación de hierro, se utilizó el método colorimétrico basado en reacciones con ortoferantrolina, encontrándose 15.72 ± 2.07 mg/100g de muestra seca y para el calcio se aplicó el método de complexometría por titulación con ácido etilendiamino tetraacético (EDTA), obteniendo como resultado 1260.13 ± 35.80 mg de Ca/100g de cushuro deshidratado. Se concluye que *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado es importante en la alimentación por poseer alto contenido de proteínas, hierro y calcio e indispensable para su uso con el tratamiento de la anemia, desnutrición y osteoporosis.

Palabras Clave: *Nostoc sphaericum*, proteínas, hierro, calcio

ABSTRACT

This simple descriptive non-experimental design research work was carried out with the purpose of determining the protein, iron and calcium content in dry sample of *Nostoc sphaericum* "cushuro" from the Conococha lagoon, Catac district, Huaraz province, department of Ancash. The analysis of results was performed in the Excel 2016 program, through descriptive statistical parameters such as average and standard deviation. For the determination of protein content present in powdered *Nostoc sphaericum* "cushuro" the Kjeldahl method was used, being $26.68 \pm 0.01\%$, for the determination of iron, the colorimetric method based on reactions with orthoprantriline was used, finding 15.72 ± 2.07 mg / 100g of dry sample and for calcium the complexometry method was applied by titration with ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA), obtaining as a result 1260.13 ± 35.80 mg of Ca / 100g of dehydrated cushuro. It is concluded that *Nostoc sphaericum* "cushuro" dehydrated is important in food because it has a high content of protein, iron and calcium and is essential for use with the treatment of anemia, malnutrition and osteoporosis.

Key words: *Nostoc sphaericum*, protein, iron, calcium

I. INTRODUCCIÓN

Las algas o Cyanobacterias, presentan importante contenido en proteínas, vitaminas minerales y aminoácidos esenciales¹. Contenidas en masa deshidratada, lo cual permite considerarlos en la alimentación que permitiría ser parte de la alimentación saludable en la dieta humana para así mejorar o ayudar a reducir problemas alimentarios².

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación sostiene que, durante mucho tiempo, los gobiernos se vienen esforzando en aumentar la disponibilidad y accesibilidad de alimentos, sin embargo, muchos países se han visto obligados a importar alimentos para cubrir el déficit de producción ante la demanda poblacional³. No obstante, a pesar de las formulaciones de estrategias y políticas, las autoridades fueron olvidándose de los cultivos tradicionales que durante generaciones han producido los agricultores y han alimentado a muchas personas en el mundo. Por ello, es necesario que los pueblos andinos y sus autoridades vuelvan a contemplar políticas sobre soberanía alimentaria, con efectividad, logrando una alimentación con recursos propios⁴. Así aumentaría la productividad y contribuiría a la mejora del estado nutricional de la población nacional, garantizando un manejo y control adecuado de los recursos, y que finalmente aporten a la disponibilidad y accesibilidad (reducción de importaciones)⁵.

Aldave⁶, destacó los valores nutricionales y proteicos en el “Cushuro”, considerándolo como una alternativa que erradicaría los altos niveles de anemia y desnutrición en nuestro país. En su libro “Algas toda una vida” puntualiza que el Perú es depositario de 12300 lagunas alto andinas donde prosperan estas cyanobacterias, que en quechua significa “crespo”. A nivel nacional la encontramos en las especies *Nostoc sphaericum*, *Nostoc commune*, *Nostoc pruniforme*, *Nostoc parmelioides* y *Nostoc verrucosum*; todas estas con 30% en proteína, duplicando al contenido en contenido en quinua y kiwicha.

Según Figari G⁷, recopiló información a través de los pobladores de la zona alto andina que el cushuro se desarrolla en épocas de lluvia donde se forman pozas de aguas con escasa corriente que constituyen el hábitat de esta alga. Se ha determinado la presencia de cushuro en la laguna de Chinchaycocha, perteneciente al Valle del Mantaro; en la Reserva de Junín a

4,082 msnm, en Huaraz en las Lagunas de Patococha y Huascocha a 3600 msnm, en Cusco en el lago Totorani y Huancarochapata a 4100 msnm y en el área de Tauca a 3800 msnm. , notándose de esta manera que el cushuro desarrolla entre los 3600 a 4100 msnm Evidenciándose también en lagunas de la jalca cajamarquina.

Rubio R⁸, menciona que el cushuro al ser un producto de bajo costo no existe demanda que resalte la importancia para su producción por ello es expendido en los mercados de la zona alto andinas. Ugás, R⁹, indica que no es una especie cultivada y que se recolecta, como “ojos de agua” y en algunos casos este alimento silvestre es depredado debido a las altas tasas de recolección.

Su alta tasa de crecimiento, contenido proteico y su metabolismo variable (adaptación al ambiente) hacen de este producto un organismo importante en el medio ambiente y como alimento en la población, datos que se registran desde tiempos históricos¹⁰.

El cushuro puede soportar el frío y el calor, al igual que las atmosferas deficientes en oxígeno, siendo la temperatura óptima para su crecimiento entre 15°C y 25°C, y presentan mejor desarrollo en medios alcalinos ante la presencia de bicarbonato esencial para el proceso de fotosíntesis. La vaina (capa protectora) juega un papel importante en la protección de las células. Concentra una considerable cantidad de minerales, que le ayudan a soportar situaciones adversas, como la amenaza de la presencia humana o animal cercanas, a su vez, le proporciona mayor tiempo de supervivencia. El porcentaje de humedad contenida en la masa fresca de cushuro oscila entre 80% y el 99%, y en la masa deshidratada entre 2% y el 50%¹¹.

Nostoc sphaericum, es la especie que más resalta en las zonas alto andinas de Perú, Bolivia y Ecuador¹². Tiene forma globosa o circular de color verde azulado - verde parduzco, forman colonias de tamaños muy variables. En su interior son hialinas transparentes¹³.

El cushuro de la investigación es proveniente de Ancash, el cual se adquiere fresco pues es adquirido comercialmente, se identificar y apreciar que hay una variedad de colores verdosos, el tamaño es variable (esférico verde lustrosa, rugosa y en proceso de reproducción).

Chavez¹⁴ sostiene que el cushuro posee características comunes a las bacterias procariotas (con pared celular, ausencia de membrana nuclear y de orgánulos); a su vez, presenta características de las plantas (maquinaria fotosintética y liberan O₂). Su metabolismo es fotoautotrófico y aeróbico, con la capacidad de formar colonias macroscópicas (blooms).

El cushuro es un alga cosmopolita puesto que puede adaptarse a ambientes acuíferos, ambientes terrestres húmedos poco profundos, tales como suelos húmedos o en rocas húmedas, y en profundidades de hasta 4.8 m, algunos son halófilos (océanos) y otros termófilos (géiseres). Épocas de estiaje y escasez, se presenta cuando la temperatura es > 35 °C, condicionando al secado natural de la masa fresca, produciéndose una mejor conservación en tiempos prolongados hasta la llegada de las temporadas de lluvia¹⁵.

En el Perú, se ha encontrado proliferación natural de *Nostoc sphaericum* en las alturas del altiplano (Puno), específicamente en 6 comunidades: Pomata (Lampa Grande, Lampa Chico, Huacani) y Yunguyo (Villurcuni, Copaphuju, Machacmarca) durante los meses de enero – abril. También, se ha encontrado en la zona de ceja de selva (Oxapampa), en la laguna El Ocona¹⁶.

En cuanto a la composición nutricional, los estudios muestran que la digestibilidad del cushuro es hasta del 49.53%, sin reportes de problemas tras el consumo directo, con un valor biológico de las proteínas de hasta de 77.79%. Aproximadamente el 90% del peso seco es proteína, lípido y carbohidrato. Los componentes varían en cantidad y calidad de acuerdo al medio donde crecen y se desarrollan. Algunas de las especies constituyen fuente de arginina, aspartamo y glutamato. El 44% de los aminoácidos encontrados en el cushuro son considerados esenciales para el ser humano¹⁶.

El cushuro son organismos fotosintéticos que se nutren de manera sencilla (ambientes poco nutridos), pues solo requieren de agua, luz, dióxido de carbono y sales; en períodos de tiempo muy cortos, tienen la capacidad de elaborar nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas¹⁷.

Los carbohidratos del cushuro contienen algunos azúcares de contenido abundante tienen revestimientos gruesos o carbohidratos mucilaginosos, principalmente en los Nostocales,

como las hexosas, glucosa, galactosa, estas, forman la capa protectora, actúan también, como barrera ante la presencia de agentes externos amenazantes, las cuales varían según la especie y ambiente de crecimiento. Contenido de grasas del cushuro, contiene ácidos grasos poliinsaturados, algunas especies contienen más ácido linoleico, así también, ácidos grasos monoinsaturados y saturados. Destaca la presencia de ácidos grasos como el mirístico, palmítico, esteárico, palmitoleico, oleico, linoleico. Las cantidades fluctúan dependiendo el tipo de especie y el ambiente donde se reproducen¹⁸.

Salas T¹⁹, determino el contenido de proteínas en el alga Lullucha "*Nostoc commune*" a través del método de Kjeldahl, encontrando que las alas recolectadas de la laguna Paccoccocha del centro poblado de Lliupapuquio, presento en base seca y en base húmeda 19.61% y 0.60% respectivamente de proteína; 0.65% y 0.02% para fibra, 3.59% y 0.11% para grasa, 5.23% y 0.16% para ceniza, 70.92% y 2.17% y 0 y 96.96% y humedad.

Aldave A⁶, exploró gran parte de las lagunas alto andinas del Perú y ha descrito sus experiencias, durante más de 50 años. Es así, que en su libro "Algas toda una vida", comparte el valor nutricional del cushuro en masa seca mencionando, que contiene el doble de proteínas (30%) que la quinua y la kiwicha (15%), mayor contenido de aminoácidos esenciales, el cual lo convierte en un alimento que fácilmente supera a la carne. Su contenido de calcio (145/mg) es superior al de la leche (20/mg) y el hierro (83.6/mg) supera a la lenteja (7.6/mg).

Según tabla de composición de alimentos²⁰ los macronutrientes (%) que contiene la masa seca del cushuro, comparada a otros alimentos potencialmente nutritivos consumidos frecuentemente en la alimentación de la población peruana, en 100g de cushuro tenemos energía 242 (Kcal), agua 15.1%, proteínas 29.0%, grasa total 0.5%, carbohidratos 46.9%, cenizas 8.5%, calcio 147mg%, fósforo 64mg%, hierro 83.6mg%, tiamina 0.20mg%, riboflavina 0.41mg%.

Gantar M²¹. manifiesta que el *Nostoc* presenta una composición de cada 100 g de producto desecado: “25,4 g de proteínas, 62,4 g de glúcidos, 0,80 g de lípidos, 6,30 g de agua, 5,10 g de ceniza, 258 mg de fósforo, 1,076 g de calcio, 19,6 mg de hierro y 10 de vitamina A”.

Ponce, E²². el *Nostoc* andino de forma esférica contiene por cada 100 g desecado 25,4 g de proteínas, 62,4 g de glúcidos, 0,80 g de lípidos, 6,30 g de agua, 5,10 g de ceniza, 258 mg de fósforo, 1,076 g de calcio, 19,6 mg de hierro y 10 µg de vitamina A. De acuerdo con estas informaciones se demuestra que el *Nostoc* sí es un nutriente valioso, que añade proteínas a las comidas andinas, además de calcio, que según la tradición incaica protege la dentadura (Ponce, 2014).

Melgarejo, H²³ realizó el estudio químico bromatológico y análisis del polisacárido de *Nostoc sphaericum*. De la laguna de Pariacocha del pueblo de Chaquicocha de la provincia de Concepción perteneciente al departamento de Junín. Determino en muestra húmeda y seca, proteína (0.600 y 20.00%), grasa (0.009 y 0.300%), fibra bruta (0.027 y 0.900%), Ceniza total (0.138 y 4.600%), calcio (54.30 y 1810mg/100g), Hierro (54 y 1800.00ppm). Utilizó las técnicas descritas en la A.O.A.C. (1980). La determinación de fibra bruta se hizo siguiendo el método de Küschner - Hanak, y la determinación de Proteína Pura por el método de Barstein. Realizó análisis de sales minerales de calcio.

Felix, N²⁴ encontró en la composición proximal para *Nostoc* deshidratado: 29 g de proteínas, 0,5 g grasa, 46,9 en carbohidratos, 147 mg de calcio, 64 mg de fosforo, 83,6 mg de hierro, 1,021 mg sodio y 483 mg potasio por ciento respectivamente.

El *Nostoc* es una alga pertenece a la división de las Cyanobacterias, y al reino de las eubacterias; pueden ser unicelulares, filamentosas y/o coloniales, conformas esféricas o cilíndricas, lobulares, laminares o también irregulares, recubiertas en una matriz gelatinosa denominada (vainas); que se desarrollan en diferentes zonas alto andinas, especialmente en superficies como en el suelo o flotando en aguas tranquilas^{17,25,26}.

En el Perú, su nombre es proveniente de la lengua quechua que significa “crespo” por su aspecto de circunferencia, se le conoce como: “Cushuro”, “Murmunta”, “Llullucha” (Bolivia), “Jugadores”, “Yurupa”, “Uva de los ríos”, “Llayta”, “Yoyo” o “Luche”, “Cururunsha”, “Cucurumpa”, “Ururupa”; cuyos nombres coinciden con algunos otros países donde lo consumen, Chuchula, Yulluche (Chile)^{27,28,29}.

En el reporte de análisis proximal del cushuro en masa fresca reportado en estudios realizados en diferentes zonas del Perú, se aprecia el contenido de nutrientes en porcentaje; en la zona de Puno, la humedad es de 98.61%, carbohidratos 0.078%, proteínas 0.42%, grasas 0.092%, fibra 0.011%, cenizas 0%; en Andahuaylas, la humedad es de 96.94%, carbohidratos 2.17%, proteínas 0.60%, grasas 0.11%, fibra 0.011%, cenizas 0.16%; en Junín se encuentran Cushurococha y Patococha, en donde en Cushurococha, la humedad es de 98.9%, carbohidratos 0%, proteínas 0.36%, grasas 0%, fibra 0.11% y cenizas 0%; en Patococha, la humedad es de 97.59%, carbohidratos 0.83, proteínas 1.15% y grasas, fibras, cenizas 0%; Huánuco, humedad 96.98%, carbohidratos 0%, proteínas 0.90%, grasas 0.07% fibra 0%, cenizas 0.22%²⁰.

Por otro lado en el reporte de análisis proximal del cushuro en masa seca reportado en estudios realizados en diferentes zonas del Perú, se aprecia el contenido de nutrientes en porcentaje; en la zona de Puno, la humedad es de 0%, carbohidratos 55.15%, proteínas 30.5%, grasas 6.65, fibra 0.85%, cenizas 0%; en Andahuaylas, la humedad es de 0%, carbohidratos 70.92%, proteínas 19.6%, grasas 3.39%, fibra 0.65%, cenizas 0%; en Junin se encuentran Cushurococha y Patococha, en donde en Cushurococha, la humedad es de 1.10%, carbohidratos 0%, proteínas 32.36%, grasas 0%, fibra 9.74% y cenizas 0%; en Patococha, la humedad es de 0%, carbohidratos 34.4, proteínas 47.7% y grasas, fibras, cenizas 0%²⁰.

En cuanto a la toxicidad, no existe referencia específica de la presencia de toxinas en esta especie (*Nostoc sphaericum*) Pues no son productoras de microcistinas, por tanto, son aptas para el consumo humano, a diferencia de otras especies de Cyanobacterias^{20,30}.

Aubriot³¹ señala que: “las cianobacterias son los organismos fotosintetizadores aeróbicos que originaron en el período Precámbrico (hace 2700 millones de años). Son los responsables de mantener la atmosfera oxigenada a través del proceso fotosintético, al liberar oxígeno. Las cianobacterias pertenecen al dominio Bacteria (eubacterias) y comparten algunas características estructurales con las bacterias heterótrofas, y otras funcionales con las algas, organismos eucariotas también fotosintetizadores”.

Parra³² afirma que: “el nivel celular de las cianobacterias lo conforman los heterocistos, los que cumplen la función de fijar nitrógeno atmosférico; los acinetos son células de resistencia y de reproducción y los hormogonios que son pequeños pedazos de tricoma que se originan por la muerte de células (necridios o discos de separación) en medio del 8 tricoma, y después de ser liberados crecen y generan nuevos individuos. Mencionan además que las cianobacterias tienen reproducción asexual, ya sea por fisión binaria (se dividen en dos), fragmentación de colonias, endosporas (baecitos) u hormogonios que se forman durante la reproducción asexual en cianobacterias filamentosas unicelulares, algunos contienen heterocistos y acinetos”.

Ante lo expuesto se planteó la siguiente interrogante ¿Cuál es el contenido de proteínas y contenido de hierro y calcio de *Nostoc Sphaericum* “cushuro” procedente de la laguna de Conococha, distrito de Catac, provincia de Huaraz, del departamento de Ancash?

Desde el punto de vista de investigación en nutrición se busca estudiar nuevos alimentos procedentes de cada comunidad, pueblo, región, departamentos dentro de nuestro país que puedan ser utilizados de forma natural garantizando el aporte nutricional. El cushuro tiene muchas propiedades nutricionales desconocidas en la población de Ancash y a nivel Nacional por la cual no le dan la debida importancia puesto que si la población conociera el valor nutritivo de la especie *Nostoc Sphaericum* podríamos disminuir el porcentaje de muchas enfermedades que hoy en día a carrea nuestra sociedad. La principal de ellas es la anemia y la desnutrición, nuestro país en las últimas décadas presenta un alto porcentaje, acopladas a las demás enfermedades ayudando a corregir el estreñimiento, prevención de osteoporosis, coagulación de la sangre, garantiza el funcionamiento de los nervios, músculos y el corazón.

Este estudio beneficiará tanto a nutricionistas y la población en general, puesto que si el nutricionista cumple con el rol de educador y el mensaje es decepcionado y puesto en práctica adecuadamente por la población, se puede prevenir enfermedades en un futuro.

Por tal motivo el presente estudio se planteó el siguiente objetivo determinar el contenido de proteínas, hierro y calcio de *Nostoc sphaericum* “cushuro” procedente de la laguna de Conococha del distrito de Catac, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Como objetivos específicos se consideró determinar el porcentaje de proteínas presente en el *Nostoc sphaericum* “cushuro” procedente de la laguna de Conococha del distrito de Catac, provincia de Huaraz, departamento de Ancash., y determinar el contenido de hierro presentes en el *Nostoc sphaericum* “cushuro” procedente de la laguna de Conococha del distrito de Catac, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, y determinar el contenido de calcio presentes en el *Nostoc sphaericum* “cushuro” procedente de la laguna de Conococha del distrito de Catac, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

El diseño es no experimental, descriptivo simple y de corte transversal.

G-----> O1, O2 y O3

Leyenda:

G: *Nostoc sphaericum* “cushuro”

O1: Evaluación del contenido de proteínas en muestra deshidratada

O2: Evaluación de la composición de hierro muestra deshidratada

O3: Evaluación de la composición de calcio muestra deshidratada

2.2 Operacionalización De Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Contenido de proteínas	Compuestos orgánicas nitrogenadas presentes complejos que contienen como unidades monomericas son los aminoácidos, que se pliegan para establecer estructuras tridimensionales que les confiere diversas funciones ³³ .	Se determinó mediante Método Kjeldahl AOAC 976.05-ISO 5983.2002	Porcentaje	Cuantitativa de Razón
Contenido de hierro	El hierro es un mineral que forma parte de proteínas importantes para el organismo humano como es el caso de la hemoglobina, mioglobina; proteínas que transportan el oxígeno a través de este mineral hacia las diversas células para su metabolismo ³⁴ .	Se determinó por método colorimétrico, con reacciones con fenantrolina.	mg/100g	Cuantitativa de Razón
Contenido de calcio	Es el mineral más abundante en el organismo, formando parte de huesos y dientes principalmente, que contienen el 99.9% de todo el calcio del cuerpo ³⁴ .	Se determinó por método complexometria con ácido etilendiamino tetraacetico EDTA	mg/100g	Cuantitativa de Razón

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población:

Nostoc sphaericum “cushuro” de la laguna de Conococha, distrito Catac, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

2.3.1.1 Criterio de inclusión

Nostoc sphaericum “cushuro” pulverizado solo proveniente de la laguna de Conococha, distrito Catac, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

2.3.1.2 Criterio de exclusión

Nostoc sphaericum “cushuro” en mal estado, sustancias extrañas, tierra, tallos, hiervas.

2.3.2 Muestra:

300g de *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado para análisis de determinación de proteínas, hierro y calcio, obtenidos a partir de 30 kg de muestra fresca

2.4 Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnica

Observación de campo

2.4.2 Instrumentos

Ficha de recolección de datos (**Anexo 01**)

2.5 Procedimientos:

2.5.1 Obtención de muestra (Ver Anexo 02)

La laguna de Conococha que significa aguas caliente, está ubicado en la Cordillera de los Andes en el noroeste del Perú. Está emplazada sobre la meseta de Conococha en el distrito de Catac, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, a una altitud de 4050 m.s.n.m. *Nostoc sphaericum* cushuro.

La laguna Conococha es alimentada por pequeños arroyos de la cordillera negra, en el oeste y la cordillera blanca en el este teniendo la laguna las mismas características de ecosistema se obtuvieron la muestra de la parte menos accesible a la población que bordan entre los 3800 y 4500 msnm. Se

recolectó 10 bolsa de 3kg cada uno de cushuro, donde fue trasladado en un cooler hasta el laboratorio V-119 de la Universidad Cesar Vallejo. El *Nostoc sphaericum* “cushuro” fue seleccionado, lavado, desinfectado con una solución de hipoclorito de sodio a la concentración de 100ppm, se colocó en un horno “Mettler” a 40 °C durante 15 días para su deshidratación, obteniéndose 300g el mismo que fue pulverizado. Luego la muestra deshidratada ser llevada a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM) de Amazonas – Chachapoyas para los análisis proximal, contenido de proteínas, hierro y calcio.

2.5.2 Determinación de proteínas (Ver Anexo 03)

Se utilizó el método de Kjeldahl, que consiste en la destrucción de materia orgánica hasta disolución y oxidación de la misma a través de un microdigestor Kjeldahl Kynitel y un destilador Kjeldahl automático JP Selecta Modelo Pro-Nitro A en el Laboratorio del Instituto de Bromatología de la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza de la ciudad de Chachapoyas. La disolución se realiza con ácido sulfúrico concentrado a ebullición con la adición de un canalizador. Para convertir el nitrógeno orgánico en iones de amonio NH_4^+ obteniéndose como resultado sulfato de amonio, el cual después es combinado con un álcali fuerte (NaOH) con la consiguiente liberación de amonio, el cual es destilado por arrastre de vapor y recibido en una solución de ácido bórico, formándose borato de amonio en cantidad proporcional al nitrógeno para luego ser valorado con un ácido³⁵.

La cantidad de nitrógeno de la muestra se calculó con la siguiente formula.

$$\text{Nitrógeno (mg)} = 14 \times \text{Volumen HCl (ml)} \times \text{Normalidad HCl}$$

El porcentaje de proteínas se determinó a partir del Método Kjeldahl mediante la siguiente formula³⁵.

$$\% \text{Proteína Total} = \frac{\text{Nitrógeno (mg)}}{\text{Peso de muestra (mg)}} * 100 * \text{factor proteico}$$

Donde el factor proteico es 6.25

2.5.2.1 Pre tratamiento de la muestra deshidratada de cushuro (Ver Anexo 04)

Para la determinar el contenido de hierro y calcio. Se tomó 5g de muestra de *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado y pulverizado, colocándolo en un crisol para su pre incineración entre 30 a 40 minutos, luego se enfrió para llevarlo a la mufla “Electric Furnace” a una temperatura 700 ° C por 18 h hasta obtener la ceniza.

2.5.3 Determinación de hierro (Ver Anexo 05)

Método Munsey con fenantrolina (Solutest): Se basa en que el ion ferroso fija mediante valencias secundarias tres moléculas de fenantrolina por cada átomo de hierro, dando lugar a la formación de un complejo tipo quelato de color rojo naranja el cual tiene sus valencias verdaderas libres (dos) para formar sales divalentes con diversos ácidos principalmente el HCl.

La coloración obtenida sirve para la cuantificación colorimétrica con una solución patrón de hierro³⁶.

La solución para cada estándar se empleó la solución de 0,005 mg Fe, 0,01 mg Fe, 0,01 mg Fe, 0,020 mg Fe. Utilizando la solución patrón de 0,1 mg Fe. Se pesó 0,1g de muestra de ceniza en una cápsula de porcelana se le añadió 5 ml de HCl y se puso a sequedad sobre una cocina eléctrica, luego se agregó 2ml de HCl, se calentó por 5 minutos y se filtró a una fiola de 100 ml y se aforo con agua destilada, para así tomar 2ml del aforo anterior y se le agrego 1ml de clorhidrato de hidroxilamina dejándolo en reposo por 5 minutos para luego añadir 5 ml de solución de buffer de acetato pH 13, 1 ml de solución de fenantrolina y se afora a 25ml con agua destilada y homogeneizando para efectuar la lectura de la curva obtenida de los estándar de hierro³⁶. Se realizaron tres determinaciones.

2.5.4 Determinación de calcio (Ver Anexo 06)

El calcio puede determinarse directamente, usando EDTA (Spectrum), cuando el pH es suficientemente alto para que el magnesio se precipite como

hidróxido, donde se utilizó un indicador donde reaccione únicamente con el calcio. Varios indicadores cambian de color cuando todo el calcio ha formado un complejo en el EDTA a un pH de 12 a 13.

Donde se pesó 0,10 g de cenizas, y se le añadió 5ml de alcohol etílico, diluir con agua destilada, filtrar y aforar a 100 ml para luego tomar 5 ml de la muestra problema, diluir con agua destilada hasta 25 ml, Añadir un volumen suficiente de solución de NaOH 2N o para producir un pH de 12 a 13, controlado con un pHmetro PHS-3C Se agito y añadió 20 gotas de la solución de indicador murexida al 1% (Solutest)³⁶.

Se añadió lentamente la solución titulante de EDTA al 0.04N estandarizado, agitando continuamente hasta el punto final de la reacción cuando cambie del rosa al color malva. Realizar el ensayo por triplicado.

Se anotaron los mililitros de EDTA gastados y realizar los cálculos aplicando a la siguiente formula.

$$\text{meq/L de Calcio} = (20 \times A \times F)/B$$

En donde:

- A) ml de versenato (EDTA) consumidos
- B) ml de muestra preparada tomada

Para el cálculo del contenido de Ca en la muestra sólida

$$\text{Miligramos de Calcio} = (\text{meq Ca} \times 2 \times W \text{ ceniza total} \times 100) / (W \text{ ceniza muestra} \times W \text{ muestra})$$

2.6 Métodos de análisis de datos

Los resultados para el contenido de proteínas, hierro y calcio se expresan en promedio y desviación estándar utilizando la estadística descriptiva por el programa SPSS 25.0 así mismo se presentó los resultados en tablas.

2.7 Aspectos éticos

- ✓ Esta investigación se desarrolló bajo los estatutos del código de ética de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza – Amazonas, que a su vez se basan en sus normas y tratados internos como los de ética de investigación y también priorizando el medio ambiente así como también la protección de la flora y fauna y biodiversidad según la Ley Peruana N° 26834.
- ✓ Se tubo encuentra las normas establecidas de bioseguridad que se emplean en la práctica de laboratorio.

III. RESULTADOS

Tabla 01. Contenido de proteínas en 100g de muestra de *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado, procedente de la laguna de Conococha, distrito Catac, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

Producto	Proteínas (g)
<i>Nostoc sphaericum</i> “cushuro” Deshidratado (n=3 repeticiones)	26.68 ± 0.01*

*Los cálculos detallados en el anexo 3

Tabla 02. Contenido de hierro en 100g de muestra de *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado, procedente de la laguna de Conococha, distrito Catac, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

Producto	Hierro (mg/ 100g)
<i>Nostoc sphaericum</i> “cushuro” Deshidratado (n=3 repeticiones)	15.72 ± 2.70*

*Los cálculos detallados en el anexo 5

Tabla 03. Contenido de calcio en 100g de muestra de *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado, procedente de la laguna de Conococha, distrito Catac, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

Producto	Calcio (mg/100g)
<i>Nostoc sphaericum</i> “cushuro” Deshidratado (n=3)	1260.13 ± 35.80*

*Los cálculos detallados en el anexo 6

IV. DISCUSIÓN

Siendo una alternativa de fuentes de proteínas y encontrándose a muy bajo costo, a diferencia del precio de la quinua y la kiwicha. Su alta tasa de crecimiento, contenido proteico y su metabolismo variable (adaptación al ambiente) hacen de este producto un organismo importante en el medio ambiente y como alimento en la población³⁷.

El cushuro crece en unos ecosistemas que contienen cloruro de calcio, sulfato de magnesio y otros elementos de forma natural en las lagunas. *Nostoc sphaericum*, es la especie que más resalta en las zonas alto andinas de Perú, Bolivia y Ecuador. Siendo organismos fotosintéticos donde solo requiere de luz, dióxido de carbono y sales. Ya que tienen la capacidad de elaborar nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas.

Las concentraciones naturales de nitratos ocasionalmente exceden los 10mg/L y lo más frecuente son de concentraciones menores de 1mg/L, durante periodos de alta producción primaria³⁸.

La dieta alimentaria en nuestro país es insuficiente y desequilibrada, teniendo tantos recursos hidrobiológicos alimentarios, la desnutrición cada vez más es mayor. El cushuro siendo un alimento de fácil acceso a los pobladores de los Andes por su alto valor nutricional formando parte de la alimentación de algunos pueblos. En la actualidad se consigue en los mercados de los distintos pueblos altiplanos; por lo tanto se da el interés de investigar sus principales valores nutricionales para así poder fomentar con base científica su consumo.

En la tabla 1 se observa que el contenido de proteínas de *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado es de $26.68 \pm 0.01\%$. Los datos reportados de proteínas en *Nostoc sphaericum* “cushuro”, en la presente investigación difieren a los estudios de otros tipos de cyanobacterias con el alto contenido de proteínas, así tenemos. Salas T¹⁹ reporto un 19.61% de proteínas, Gantar M²¹ contiene 25.4g de proteínas, Melgarejo H²³ afirma 20% de proteínas. La alta concentración de proteínas presente en *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado pudiendo catalogarlo como un alimento de calidad, las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos que están unidos por un enlace peptídico. Las proteínas son

esenciales para el crecimiento, síntesis y mantenimiento de diversos tejidos en el cuerpo. Especialmente en niños, adolescentes, madres gestantes y adultos mayores. Con su alto valor proteico, su bajo costo y su gran distribución lograremos combatir la desnutrición infantil.

En la tabla 2 se observa que el contenido de hierro de *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado es de $15.72 \pm 2.70\%$. Este resultado difiere de lo indicado en la tabla peruana de composición de alimentos²⁰ correspondiente a $83.6\text{mg}\%$, así mismo Ponce. E²² reporto el contenido de hierro en 100g, de 19.6mg, se puede asumir que el contenido de hierro presente en *Nostoc sphaericum* “cushuro” pulverizado pudiendo catalogarlo como un mineral beneficioso para el organismo porque una alimentación necesita de este mineral para producir proteínas, hemoglobina y mioglobina. Ellas ayudan a llevar y almacenar oxígeno en el cuerpo. La deficiencia de este mineral conllevaría a una anemia tanto en niños, adolescentes, madres gestantes y adultos mayores por eso es importante tener nuevas alternativas alimentarias ricos en hierro y así poder combatir la anemia infantil.

En la tabla 3 se observa que el contenido de calcio de *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado y pulverizado es de 1260.13 ± 35.80 mg. Gantar, M²¹ y Ponce E²² reportaron 1076g de calcio, muy bajo a lo encontrado en el presente estudio y Melgarejo H²³ reporto en 100g 1810mg de calcio (Ca) es un macromineral cumple la función estructural en nuestro cuerpo, al ser parte de nuestros huesos y dientes cubre el 99% de calcio existente en nuestro cuerpo, el 1% se encuentra en la sangre, en el líquido extra celular y en el tejido adiposo. Es necesaria para el corazón los músculos y los nervios, favorece en la coagulación de la sangre. La deficiencia del calcio en el organismo conlleva a padecer de osteoporosis. Para facilitar su absorción debe contar con la presencia de la lactosa, la acidez gástrica y la vitamina D. pudiéndolo catalogar como un mineral beneficioso para el organismo, tanto en niños, adolescentes, madres gestantes y adultos mayores por eso es importante tener nuevas alternativas alimentarias con alto contenido en calcio y así poder combatir la osteoporosis.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó que en el *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado presenta un alto contenido en proteínas $26,68 \pm 0.01$ g; macronutriente de mucha importancia en la lucha contra la desnutrición.
- ✓ Se determinó en el *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado presenta alto concentración de hierro 15.72 ± 0.72 mg/100g; este mineral será de mucha importancia para combatir la anemia.
- ✓ Se determinó en el *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado presenta un alto contenido en calcio 1260.13 ± 35.80 mg/100g; este mineral será de mucha importancia en el tratamiento y prevención de la osteoporosis.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere ampliar la investigación sobre la composición de vitaminas y minerales
- ✓ Se recomienda estudiar el perfil de aminoácidos presentes *Nostoc sphaericum* “cushuro” deshidratado, para así poder determinar la calidad del alimento.
- ✓ En nuestro País se debería promover el consumo de *Nostoc sphaericum* “cushuro” como fuente de proteínas, hierro, calcio, en zonas alto andinas donde crecen, como plan de mejora en la nutrición humana.
- ✓ Se recomienda realizar estudios sobre la biodisponibilidad de proteínas presente *Nostoc sphaericum* “cushuro”.

REFERENCIAS

1. Rosales N, Hassanhi M, Morales E. Actividad Biológica de Extractos de dos Cepas de la Cianobacteria Nostoc. Boletín del Cent Investig Biológicas, 2012; 46 (1):45-62.
2. Gutiérrez R, González K, Valdés O, Hernández Y, Acosta Y. Algas marinas como fuente de compuestos bioactivos en beneficio de la salud humana: un artículo de revisión. Rev. Ciencias Biológicas y la Salud, 2016; 18 (3):20-7.
3. Food and Agriculture Organization. ¿Qué se entiende por seguridad alimentaria? 2018.
4. Ishizawa J, Fiffer G, María R. Cambio climático y sabiduría andino amazónica Perú. Prácticas, percepciones y adaptaciones indígenas. Vol. 1. 1ed. Lima: editorial PRATEC-Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas; 2009.
5. Tapia M. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Vol. 1. 2 ed. Chile: FAO; 2000.
Disponible en:
http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro10/home10.htm
6. Aldave A. Algas toda una Vida. Vol. 1. 1 ed. Chimbote; 2015 Disponible en:
http://victorunyenezmoro.blogspot.com/2015/10/dr-augusto-aldave-pajares-algas-toda_17.html
7. Figari G. Mater iniciativa, afuera hay más. Bacterias de nuestras Punas. [revista en internet] 2013 [acceso 12 de Marzo del 2019]
Disponible en:
<http://www.materiniciativa.com/bacterias-de-nuestras-punas/>
8. Rubio R. “Evaluación de la producción de Nostoc Sp (cushuro) en cochas construidas a diferentes profundidades dentro de un ecosistema de humedal, en el sector carpa, distrito de Cátac - Ancash, 2017-2018. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental]

[Universidad Nacional Santiago Antúnez De Mayolo] 2018. [Acceso 13 de Abril del 2019]

Disponible en:

file:///C:/Users/DELL/Downloads/T033_46924089_T%20(8).pdf

9. Ugás, R. 40 viejas y nuevas verduras para diversificar tu alimentación y nutrirtte mejor. Obtenido de Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú: [revista en internet] 2014 [acceso 13 de Abril del 2019]

Disponible en:

<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Agroeco/40Verduras.pdf>

10. Pilco M, Viera G. Determinación de la eficiencia de biorremoción de metales 71 pesados con Cianobacteria nostoc spp., de los páramos andinos: Papallacta, Pintag y Guamote; caso: efluente de curtiembre, Totoras-Ambato, 2012 ;156.

11. Ministerio del Ambiente. Identificación de lagunas alto andinas con características para producción de cushuro. Inst. Nac Investig en Glaciares y Ecosistemas Montaña. 2016;1-7.

Disponible en:

<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/08/INAIGEM.pdf>

12. Castro L. Introducción de Llullucha' y su adopción en la comunidad de Sotomayor para remediación natural de la intoxicación por metales pesados. Rev Ciencias Nat y Agropecu. [revista en internet] 2014 [acceso 12 de Marzo del 2019]

Disponible en:

<https://www.ecorfan.org/bolivia/handbooks/ciencias%20tecnologicas%20I/Articulo%202.pdf>

13. Jurado B, Fuertes C, Thomas G, Ramos E, Arroyo J, Caceres J. et al. Estudio Físicoquímico, Microbiológico y Toxicológico de los Polisacáridos del Nostoc Commune y Nostoc Sphaericum. Rev Perú Quim Ing Quim. [revista en internet] 2014 [acceso 12 de Marzo del 2019]; 17:15- 22.

Disponible en:

<file:///C:/Users/LESLIE/Downloads/11310-39564-1-PB.pdf>

14. Chávez L. Composición química y actividad antioxidante in vitro del extracto acuoso de *Nostoc sphaericum* (cushuro), laguna Cushurococha – Junín, 2014.
15. Mendoza LH. Diversidad de algas (excepto bacillariophyceae) asociadas a macrofitas en la laguna El Oconal, Villa Rica, Oxapampa, Pasco, durante la época de transición vaciante-creciente. [Internet]. Universidad Mayor de San Marcos; 2015.
16. Galetovic A, Araya JE, Gomez B. Composición bioquímica y toxicidad de colonias comestibles de la cianobacteria andina *Nostoc* sp. Llayta. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, Chile. 20 de agosto de 2017;360-70.
17. Herrera R. Evaluación de los exopolisacáridos producidos por una cepa nativa de cianobacteria *Nostoc* sp. como sustrato en la producción de bioetanol [Tesis para obtener el título de Magister en Ingeniería Química] [Universidad Nacional de Colombia] 2012. [Acceso 12 de Marzo del 2019]
Disponible en:
<http://bdigital.unal.edu.co/8956/1/300429.2012.pdf>
18. Gonzales LI. Determinación de Ácidos Grasos en una Nueva Especie de Alga del Genero *Nostoc* [Internet]. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. 1976 [citado 4 de diciembre de 2017].
Disponible en:
<http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1978-1/articulo33.html>
19. Salas T. Cuantificación de Proteínas de *Llullucha*, *Nostoc Commune*, recolectadas de la Laguna de Paccoccha del Centro Poblado de Lliupapuquio -San Jerónimo-Andahuaylas – 2014 [trabajo de investigación del curso de Microbiología Agroindustrial. Universidad Nacional José María Arguedas] 2014 [Acceso 12 de Marzo del 2019]

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/331106430/CUANTIFICACION-DE-PROTEINAS-DE-NOSTOCC>

20. Ministerio de Salud del Perú. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 8° Edición. Perú. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2009. 64 p.
21. Gantar M. Microalgae and Cyanobacteria: Food for Thought. J. Phycol. Revista en Internet. 2008 Citado el 07 de octubre del 2017; 44(1):260-268
Disponibile en: PhycologicalSociety of America.
https://www.academia.edu/30739244/Microalgae_and_Cyanobacteria_Food_for_Thought
22. Ponce, E. Nostoc: un alimento diferente y su presencia en la precordillera de Arica. Obtenido de Nota Científica, Universidad de Tarapacá - Arica, Chile 2014: 32, (2):115-18. Disponible <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n2/art15.pdf>
23. Melgarejo, H. Estudio químico bromatológico de Nostoc sphaericum Vaucher "cushuro" procedente de la provincia de Concepción (Junín). [Trabajo de aptitud profesional para optar el título de Químico Farmacéutico – UNMSM]. Lima, Perú 1995.
24. Felix N. Los alimentos en el Perú. Rev. Peruana Cardiología. 2000; 26(2):94-119.
25. Ponce E. Nostoc: un alimento diferente y su presencia en la precordillera de Arica. Nostoc: A different food and their presence in the precordillera of Arica [revista en internet] 2014 Marzo-mayo. [acceso 12 de Marzo del 2019]; 115-118.
Disponibile en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n2/art15.pdf>
26. Ruiz A. Puesta en marcha de un cultivo de microalgas para la eliminación de nutrientes de un agua residual urbana previamente tratada anaeróbicamente. Univ Politécnica [revista en internet] 2011 Abril. [acceso 12 de Marzo del 2019]; 102.

Disponible en:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12831/Ruiz%20Martinez%20Ana%20-%20Tesina%20Fin%20Master%20-%202011.pdf?sequence=1>

27. Villagrán C, Romo M, Castro V. Etnobotánica del sur de los andes de la primera región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas. *rev antropol Chil.* 2003;35(1):73-124.

Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/chungara/v35n1/art05.pdf>

28. Braun RH. Nombres de origen cunza (Atacameño) de plantas de la puna austral. *Rev. Cient la Fac Ciencias Agrar.* 2014; 8(15):3-17.

Disponible en:

http://www.fca.unju.edu.ar/media/revista_agraria/revista-agrarias-vol_-_x9duHuS.pdf

29. Negro S. Patrimonio Inmaterial de sopas, chupes, lawas espedos y aguadito. En: Instituto de investigación del patrimonio cultural, editor. Reflexiones en torno al patrimonio cultural del Perú. Primera Ed. Lima - Perú; 2015. p. 1-12.

Disponible en:

<http://www.patrimonioculturalperu.com/wp-content/uploads/2015/05/PATRIMONIO-INMATERIAL-DE-SOPAS-CHUPES-Y-LAWAS.pdf>

30. World Health Organization. Algae and cyanobacteria in fresh water. *Guidel safe Recreat water Environ Vol 1 Coast fresh waters* [Internet]. 2003;136-58.

Disponible en:

http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe1/en/

31. Aubriot, L., Bonilla, S. Cianobacterias planctónicas del Uruguay. Manual para la identificación y medidas de gestión. Uruguay: UNESCO. 2009:1-1 Disponible en:

<http://limno.fcien.edu.uy/divulgacion/manual.de.cianobacterias.pdf>

32. Parra O., Almanza, V. Taxonomía y morfología de los principales géneros y especies de cianobacterias productoras de toxinas. Obtenido de Floraciones de Algas (2017).
33. Tejón J. Bioquímica estructural, conceptos y test. 1 Ed. Vol. 1. Edit Tebar
<https://books.google.com.pe/books?id=BPOTvYykwAC&pg=PA53&dq=proteinas+definicion&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiUuZXJ0bThAhXNxVkkHe6VC9wQ6AEIKjAA#v=onepage&q&f=false>
34. Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid
Disponible en
<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>
35. Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología: en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas 2019.
36. Universidad Cesar Vallejo, en el Laboratorio de Nutrición 2019.
37. Blancas, A. G., Constanzo, C. E., Cervantes, S. A., & Gómez, M. J. Manual de análisis de aguas naturales y su aplicación al micro escala. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México 2011:
Disponible en:
http://132.248.60.110:8081/fesz_website_2011/wpcontent/uploads/2012/09/ecocuan_aguas.pdf
38. Aldave, V. A. Algas toda una vida Perú. Trujillo, Perú: La Libertad 2015.

ANEXOS

Anexo N° 01: Ficha de recolección de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS



NUTRILAB



IGBI
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
GANADERÍA Y BROMATOLOGÍA

**LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL Y BROMATOLOGIA DE ALIMENTOS
UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.**

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante: RAUL ALECRE COVEÑAS
 Domicilio legal: CHACHAPOYAS
 Contacto: ALEX ACUÑA LEIVA
 Dirección de entrega: LABORATORIO DE NUTRICION-UNTRM

DATOS DEL PRODUCTO

Producto: NOSTOC COMUNE (CUSHURO)
 Ensayo realizado en: UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
 Fecha de recepción: 2019.08.26
 Fecha de Análisis y entrega: 2019/08/28 al 2019/08/26
 Código: LNABA-2019045
 Procedencia: CHACHAPOYAS
 Custodia dirimencia: Muestra no sujeta a dirimencia por su perecibilidad y/o muestra única

DATOS DE LA MUESTRA – LNABA-2019045

IDENTIFICACIÓN	CODIGO ASIGNADO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN/PRESENTACIÓN	PRECINTO	FV	FP
MUESTRA N° 01 CUSHURO	LNAB01	100 gr	Bolsa de plástico cerrada e Identificada	-	-	-

DATOS DEL SERVICIO

N°	IDENTIFICACIÓN	Hd ^{1MS} %	Cza ² %	EE ³ %	FC ⁴ %	PT ⁵ %	ELN ⁶ %
1	LNAB01	11.23	7.77	0.21	5.77	26.68	48.38

¹Humedad, ²Cenizas, ³Extracto etéreo, ⁴Fibra Cruda, ⁵Proteína total, ⁶Extracto libre de nitrógeno, ⁷Fibra Detergente Neutra.

Metodologías Utilizadas:
 Humedad :AOAC 925.09, Revisada 2016
 Ceniza :AOAC 942.05, online - 20th Edition 2016 Ash of animal feed
 Fibra Cruda :AOAC 978.10 (Van Soest)
 EE :AOAC 920.39, online - 20th Edition 2016
 Proteína :AOAC 976.05 –ISO 5983.2002 (Revisado 2013) Alimentos para Animales. Determinación de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína Método Kjeldahl
 ELN :AOAC 923.03. determinación por cálculo



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE NUTRICION Y ALIMENTACION ANIMAL
ING. CARLOS ENRIQUE QUIÑATE PARAZAMAN
RESPONSABLE

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de LNABA. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca LNABA. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio. De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo alex.acuna@untrm.edu.pe, con la información sustentatoria

UNTRM-LNABA-
DIRECCION: Ciudad Universitaria-El franco-Higos Urco.
www.igbi.edu.pe/www.untrm.edu.pe

% HIERRO					
Muestra	Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
M1					
M2					

% CALCIO					
Muestra	Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
M1					
M2					

Anexo N° 02: Observación, recolección y preparación del *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Figura a. Recolección del *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Figura b. Selección y preparación del *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Figura c. Secado en el horno el *Nostoc sphaericum* (Cushuro) a 40 °C x 15 días.



Figura d. Deshidratado *Nostoc sphaericum*



Figura e. Moler el *Nostoc sphaericum*



Figura f. Pulverizado *Nostoc sphaericum*

Anexo N° 03: Determinación de Proteínas en el *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Figura g. Pesado *Nostoc sphaericum*



Figura h. Adición de 10 a 12ml de H₂SO₄ concentrado



Figura i. Adición de 5g de catalizador al *Nostoc sphaericum* (Cushuro) en el tubo digestión



Figura j. Llevar el *Nostoc sphaericum* (Cushuro) y el catalizador al bloque



Figura k. Termino de digestión del tubo sea un líquido transparente nítido con coloración azul claro, verde o amarillo –



Figura l. Él tuvo con la muestra en el equipo de destilación



Figura m. Matraz Erlenmeyer en el equipo de destilación



Figura n. Borato de amonio recibido en el matraz



Figura o. Titulación hasta obtener un color rosado

Anexo N° 04: Pre tratamiento de muestra en el *Nostoc sphaericum* (Cushuro) para la determinación de Hierro y Calcio.



5g de *Nostoc sphaericum* (Cushuro) deshidratado y pulverizado en un crisol y puesto a fuego (Pre Ceniza)



(Pre Ceniza) *Nostoc sphaericum* (Cushuro) se lleva a la mufla por 12hrs



Pesado de la ceniza de *Nostoc sphaericum* (Cushuro)

Anexo N° 05: Determinación de Hierro en el *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Pesamos 0.10g de ceniza de *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Pesamos 0.10g de ceniza + 5ml de HCl, evaporar a sequedad



Filtrado a un frasco de 100ml



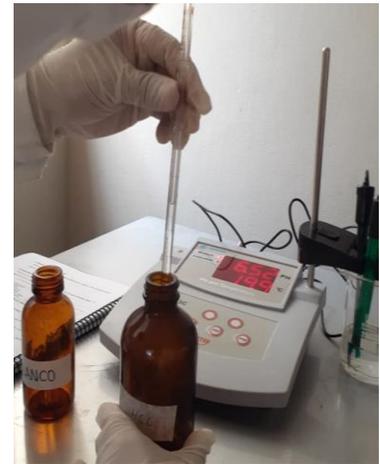
Frasco de 100ml



STANDARD



Anexo N° 06: Determinación de Calcio en el *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



Pesamos 0.10g de ceniza de *Nostoc sphaericum* (Cushuro)



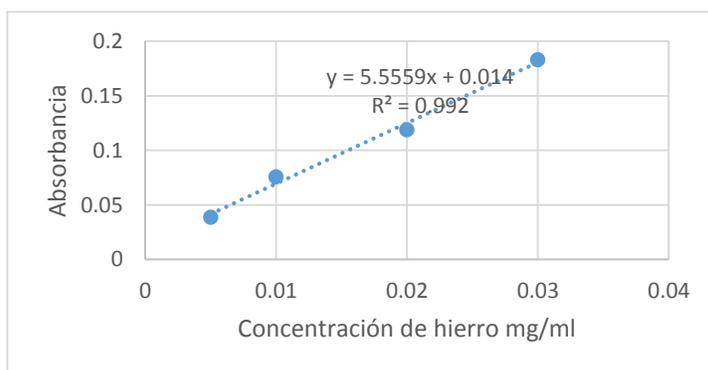
Ajuste de Ph e la muestra
problema a 13

Anexo N° 07: Resultados

➤ HIERRO

BLANCO	0.317		
		Concentración mg/MI	Absorbancia
			Absorbancia corregida
1		0.005	0.356
2		0.01	0.393
4		0.02	0.436
5		0.03	0.5

Fuente: Laboratorio de Bromatología y Bioquímica, Universidad Cesar Vallejo 2019



Recta de calibración para la concentración de hierro vs absorbancia de la reacción fenantrolina en la muestra

MUESTRA	ABSORBANCIA	CORREGIDO	CONCENTRACIÓN	
1	0.382	0.065	0.00917943	18.3588618
2	0.375	0.058	0.00791951	15.839018
3	0.367	0.05	0.0064796	12.9591965
			Promedio	15.7190254
			Desv.Standar	2.70183175

Fuente: Laboratorio de Bromatología y Bioquímica, Universidad Cesar Vallejo 2019

➤ CALCIO

$$Factor = \frac{V CaCo_3}{V EDTA} = \frac{25 ml}{39.63} = 0.63$$

$$meq/L = \frac{20 \times a \times F}{b}$$

- a) ml de EDTA 0.02N consumidos
 b) ml de muestra tomada

$$meq/L = \frac{20 \times 3.8 \times 0.63}{5} = 9.576 meq Ca$$

<p>a) 1meq ----- 20mg Ca 9.576 ----- X X = 191.52mg Ca</p>
--

<p>b) 191.52mg Ca ----- 1000ml X ----- 100ml X = 19.152mg Ca</p>
--

<p>c) 0,1 ceniza ----- 19.152mg Ca 0.3197g ----- X X = 61.22mg Ca</p>

<p>d) 5g muestr ----- 61.22mg Ca 100g ----- X X = 1224.4mg Ca</p>

Anexo N° 08: PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

MÉTODO: KJELDAHL

FUNDAMENTO: Se basa en la destrucción de la materia orgánica hasta disolución y oxidación de la misma.

PROCEDIMIENTO:

Para el análisis de nitrógeno total de una muestra se realizó mediante tres procesos:

1. Digestión.

- ✓ Se tomó una muestra en duplicado.
- ✓ Se pesó 0.1mg alrededor de 1g de muestra homogenizada, en papel filtro libre de nitrógeno, luego se agregó una tableta o 5g de catalizador.
- ✓ Se colocó la muestra y catalizador en tubo de digestión.
- ✓ Se agregó 10 a 12ml de H₂SO₄ concentrado p.a + 3 ml de N₂O₂ 30%
- ✓ Se colocó los tubos en el sistema de digestión (bloque digestor)
- ✓ Se tapó los tubos con el colector de humus
- ✓ Se adicionó a la bomba de vacío 10 litros de agua + 20g de Na₂CO₃
- ✓ Se adicionó a la unidad Scrubber 600ml de agua a cada botellón (2 unidades) + 150g de Na₂CO₃
- ✓ Se puso a funcionamiento el sistema de bomba de vacío y unidad Scrubber (sistema de extracción de humus)
- ✓ Se realizó el sistema de digestión en tres pasos
Paso 01: 125 °C extraer Humedad
Paso 02: 300 °C controlar Humus Blancos
Paso 03: 400 °C mineralización del amoníaco.
- ✓ El proceso de digestión terminó cuando el contenido del tubo fue un líquido transparente nítido con coloración azul claro, verde o amarillo dependiendo del catalizador sin quedar restos negros adheridos a las paredes del tubo de digestión.
- ✓ Antes de retirar las muestras del bloque digestor, dejó enfriar 30 – 60 minutos, con la extracción de humus conectado. Para luego enfriar a temperatura ambiente.

2. Destilación automática

- ✓ Se añadió 25ml de agua destilada en cada tubo. Se añadió el agua despacio agitando constantemente sin dejar solidificar la muestra.
- ✓ Se colocó el tubo con la muestra en el equipo de destilación.

- ✓ Se programó una dosificación de 50 a 75 ml de NaOH. La solución de NaOH. debió estar libre de sales de amonio para evitar su interferencia con el resultado.
- ✓ Se dosifico el colector 55ml de indicador ácido bórico, que contiene (40g de ácido bórico + 10ml de indicador mixto N° 4.8 por litro de solución). El cual sirvió para recibir el destilado (borato de amonio).
- ✓ El indicador ácido bórico debió estar entre un rango de absorbancia de 0.630 – 0.670 nm.
- ✓ Se procedió con la destilación automática.
- ✓ La destilación se terminó cuando ya no paso más amoniaco a colector aproximadamente de 5 a 7 minutos. Para luego ser titulada.

3. Titulación

- ✓ El borato de amonio recibió en el colector o matraces Erlenmeyer, y se tituló con HCL.
- ✓ El ácido reacciono con el borato de amonio y un pequeño exceso de ácido provoco un cambio del PH y el viraje (color rosado)
- ✓ Se procedió a calcular el contenido de nitrógeno y luego el porcentaje de proteínas totales.

Anexo N° 09: ESTANDARIZACIÓN DEL EDTA

La estandarización del EDTA se realiza con el fin de encontrar el factor de corrección volumétrico de la solución de EDTA 0,01 M.

A.1 Procedimiento

a) Colocar 25 mL de la solución estándar de calcio con la pipeta volumétrica, en un matraz erlenmeyer de 250 mL. b) Añadir 25 ml de agua destilada, 1 mL de la solución NaOH 2N y 20 gotas de indicador murexida y agitar levemente. e) Titular con la solución de EDTA 0,01 M (0,04N) hasta que la coloración pase del rosa al malva.

A.2 Cálculo

El factor de corrección volumétrico de la solución de EDTA 0,01 M (0,04N) se obtiene de la siguiente ecuación:

$$F = V_{\text{CaCO}_3} / V_{\text{EDTA}}$$

Donde:

F: es el factor de corrección volumétrico de la solución de EDTA 0,01 M,

V_{CaCO_3} : es el volumen de solución estándar de calcio titulada, en mL,

V_{EDTA} : es el volumen de EDTA 0,01 M gastado en la titulación, en mL.

El factor de corrección volumétrico se expresa como “mg de CaCO_3 equivalentes a 1,0 mL de solución de EDTA”

PRECAUCIONES EN LA TITULACIÓN

La titulación se debe realizar a temperatura ambiente o próxima a esta, debido a que conforme la muestra se aproxima a la temperatura de congelación, el cambio de color es demasiado lento ya que el indicador se descompone cuando la temperatura de la muestra está sobre la temperatura ambiente.

El pH especificado puede producir un ambiente propicio para la precipitación del CaCO_3 . Aunque el titulante redissuelve lentamente tales precipitados, a menudo puede derivar a un punto final con resultados bajos. Por lo tanto, finalizar la titulación dentro de los 5 minutos, minimiza la tendencia de precipitar el CaCO_3 . Los siguientes tres métodos también reducen las pérdidas por precipitación:

a) Diluir la muestra (1 volumen de muestra + 1 volumen de agua) con agua destilada para reducir la concentración de CaCO_3 . Si la precipitación se produce en esta dilución (1 volumen de muestra + 1 volumen de agua) utilizar la modificación b) o c). Si se utiliza una muestra muy pequeña, esta puede contribuir a un error sistemático debido a un error en la lectura de la bureta.

b) Si se conoce la dureza aproximada o si se determina en una titulación preliminar, añadir el 90 % o más del titulante a la muestra antes de ajustar el pH con la solución tampón.

c) Acidificar la muestra y agitar por 2 minutos para eliminar el CO_2 antes de ajustar el pH. Determinar la alcalinidad para conocer la cantidad de ácido que ha de añadir.

Anexo N° 10: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

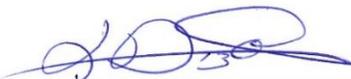
	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 15
---	--	--

Yo, **JORGE LUIS DIAZ ORTEGA**, docente de la **Facultad Ciencias de la Salud** y Escuela Profesional de **Nutrición** de la Universidad César Vallejo **filial Trujillo**, revisor (a) de la tesis titulada.

"CONTENIDO DE PROTEÍNAS, HIERRO Y CALCIO DE Nostoc sphaericum "CUSHURO" PROCEDENTE DE LA LAGUNA DE CONOCOCHA, CATAC – HUARAZ." Del (de la) estudiante **ALEGRE COVEÑAS RAÚL EDUARDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 20 de Enero 2020



Firma
Dr. JORGE LUIS DIAZ ORTEGA
DNI: 18134283

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

Anexo N° 11: Informe de Similitud de Turnitin

feedback studio Raúl Eduardo Alegre Coveñas | Contenido de proteínas, hierro y calcio de *Nostoc sphaericum* "cushuro" Procedente de la laguna de conococha, Ca... -- /0 < 11 de 20 > ?

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Contenido de proteínas, hierro y calcio de *Nostoc sphaericum* "cushuro" Procedente de la laguna de conococha, Catac - Huaraz.

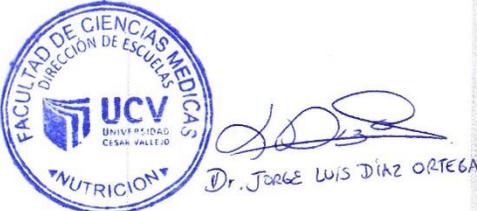
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN NUTRICIÓN

AUTOR
ALEGRE COVEÑAS RAÚL EDUARDO (ORCID: 0000-0001-6587-3740)

ASESORES:
Dr. JORGE LUIS DÍAZ ORTEGA (ORCID: 0000-0002-6154-8913)
Dra. ROSA PATRICIA GÁLVEZ CARRILLO ORCID (0000-0002-4612-109X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
PROMOCIÓN DE LA SALUD Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TRUJILLO-PERÚ
2019



Resumen de coincidencias X

28 %

1	repositorio.unasam.ed...	8 %	>
2	dspace.unitru.edu.pe	4 %	>
3	Entregado a Universida...	2 %	>
4	Entregado a Universida...	2 %	>
5	repositorio.ucv.edu.pe	1 %	>
6	www.chiquianmarka.co...	1 %	>
7	repositorio.uigv.edu.pe	1 %	>
8	dspace.ucaena.edu.ec	1 %	>
9	es.scribd.com	1 %	>
10	galeon.com	1 %	>
11	Entregado a Universida...	1 %	>

Página: 1 de 20 | Número de palabras: 5000 | Text-only Report | High Resolution | Activado

Anexo N° 12: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</p>	<p>Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1</p>
---	---	---

Yo Raúl Eduardo Alegre Covarrubias identificado con DNI N° 42160743 egresado de la Escuela Profesional de Nutrición de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Contenido de Proteínas, Hierro y Calcio de *Metaxanthopus sphaericum* Cushman procedente de la laguna de Conococha, Catas-Huaraz....."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI: 42160743

FECHA: 20 de Enero del 20 20

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

Anexo N° 13: Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JORGE LUIS DÍAZ ORTEGA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ALEGRE COVEÑAS RAÚL EDUARDO

INFORME TÍTULADO:

CONTENIDO DE PROTEÍNAS, HIERRO Y CALCIO DE *Nostoc sphaericum* "CUSHURO"
PROCEDENTE DE LA LAGUNA DE CONOCOCHA, CATAC - HUARAZ.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN NUTRICIÓN

SUSTENTADO EN FECHA: 14 de Octubre del 2019

NOTA: 17



Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN