



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Cuantificación de proteínas, grasas, ácidos grasos y minerales de la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y del Carachi (*Orestias agassii*) del lago Titicaca Puno, durante la época de verano e invierno 2022.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Pesquería Acuicultura	Transformación	Buenas Prácticas en Transformación

3. Duración del proyecto (meses)

12

4. Tipo de proyecto

Individual	☒
Multidisciplinario	☐
Director de tesis pregrado	☐

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Velezvía Díaz José David
Escuela Profesional	Biología
Celular	959581110
Correo Electrónico	jdvelevia@unap.edu.pe

I. Título

Cuantificación de proteínas, grasas, ácidos grasos y minerales de la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y del Carachi (*Orestias agassii*) del lago Titicaca Puno, durante la época de verano e invierno 2022.



II. Resumen del proyecto

La investigación tiene por objetivo cuantificar las proteínas, grasas, ácidos grasos, y minerales en la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y el carachi (*Orestias agassii*), en dos épocas de verano e invierno. La metodología consiste en capturar truchas y carachis silvestres del lago Titicaca, acondicionar la materia prima, refrigerar a -2°C , eviscerar, separar el filete y las cabezas y huesos (esquelón), pesar, envasar muestras de 10 g, etiquetar para su envío a laboratorio. Se analizarán la humedad, proteína, grasa, cenizas, ácidos grasos y oligoelementos. Los resultados servirán para conocer la variación de los componentes nutritivos según las estaciones del año y de beneficio para los pescadores del lago y consumidores de la Región Puno.

III. Palabras clave

Ácidos grasos, carachi, minerales proteínas, trucha

IV. Justificación del proyecto

En la Región Puno Perú se encuentra el lago Titicaca ubicada a 3 810 msnm donde habitan variedad de peces silvestres como la Trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* y el Carachi *Orestias agassii* especie endémica. Estas especies han disminuido considerablemente, en las últimas décadas debido a la sobrepesca irracional. Se trata de peces comerciales que gozan de la aceptación popular por sus altos valores nutritivos. La trucha destaca por su contenido de ácidos grasos Omega 3 EPA y DHA 20: 5n-3 (0.20 g/100 g) y 22: 5n-3 (0.18 g/100 g) (Ruiter, 1999), el carachi contiene calcio 77 mg/100 g y fósforo 141 mg/100 g (Velezví, 2005). Es preciso destacar, que las temperaturas del lago durante el invierno es de $10-12^{\circ}\text{C}$ y en el verano alcanzan de $14-16^{\circ}\text{C}$, esto, naturalmente, incide en la composición química del músculo de los peces y en las estructuras anatómicas, dado que durante el invierno requieren más energía para la reproducción y en el verano requieren de proteínas para la migración en busca de alimento. En este sentido, se justifica investigar la composición química de estas especies de gran interés comercial.

V. Antecedentes del proyecto

Aycho y Azabache (2011), obtuvieron en el músculo de *Gymnura afuerae* "Raya" proteínas totales 17.553, proteínas verdaderas 12.199 g/100g, proteínas disgestibles 11.929 g/100 g, calcio 19.480 mg/100 g, hierro 1.17 mg/100 g y fósforo 215.182 mg/100 g. En cuanto a vitaminas liposolubles A,D,E y K en forma cualitativa se detectó la presencia de vitamina E por el método colorimétrico de la reacción ácido acético y ácido sulfúrico.

Lankhe, N. G; Magagnin, G. y Furlong, E.B (2003), determinaron vitamina A en músculo de pescado utilizando el palmitato de retinilo mediante espectrofotometría, extraído de lípidos de músculo de pescados según el método de Bligh y Dyer (1959), en muestras frescas de anchoa (*Pomatomus saltatrix*) y salmonete (*Mugil brasiliensis*), porción comestible, obteniendo 303 RE/100g (CV=5%) y 214 RE/100g (CV=7%) de vitamina A. En boquerones asados se encontró 255 RE/100g (CV= 4%) de vitamina A.



Ocaño, V., Graciano, A., Tapia, M. I. y Castillo, F. (2007) citan (Kris-Etherton *et al.*, 2002), niveles de EPA y DHA (g/3 oz de músculo) de sardina de 0.98 y 1.70. Así mismo, destacan la vitamina A de 285-500 IU/100 g de músculo magro en el cazón, cochito y cabrilla, mientras que en músculos grasos como el atún y la sardina, entre 199 y 4500 IU/100 g de músculo. Y señalan que los pescados grasos pueden contener cantidades importantes de vitamina D, mientras que la concentración de vitamina E en la porción comestible del pescado e invertebrados marinos es de 0.2 y 270 mg/100 g de músculo en peso húmedo.

Peña-Navarro y Vargas-Alpizar (2021), hallaron en carcasa de la especie exótica pez diablo *Hemiancistrus aspidolepis* de Costa Rica, 17.64 g/100 g de proteína, 73.40 kcal de energía, 0.01 g/100 g de grasa trans y 0.55 g/100 g de carbohidratos totales. Los minerales por cada 100 g fueron 281.81 mg de potasio, 28.87 mg de sodio y 1.23 mg de hierro. Así mismo, determinaron ácidos grasos palmítico (23.64 %), esteárico (9.43 %) y tricosanoico (7.26 %).

Ruiter (1999) menciona que la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) contiene (expresado en mg/100 g) Tiamina 0.10, Riboflavina 0.08, Niacina 5.5, Piridoxina 0.41, ácido pantoténico 0.97 y vitamina B₁₂ 4.8 micro-g/100 g.

Velezví, J. 2005. Elaboración de sopas reconstituibles en base de carachi (*Orestias agassii* V.), tarhui (*Lupinus mutabilis* S.), quinua (*Chenopodium quinoa* W.) y cañihua (*Chenopodium pallidicaule* A.). Tesis para optar el Grado de: *Magister Scientiae*. Escuela de Post Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. p. 180

VI. Hipótesis

- En el invierno los peces como la trucha y el carachi aumentan los niveles de grasa en el músculo.
- En el verano los peces como la trucha y el carachi aumentan los niveles de proteínas.

VII. Objetivo general

Cuantificar los niveles de proteínas, grasas y minerales de la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y del Carachi (*Orestias agassii*) durante el época de verano e invierno del lago Titicaca.

VIII. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de proteínas, grasas y minerales de la Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y del Carachi (*Orestias agassii*) durante el época de verano.
- Determinar los niveles de proteínas, grasas y minerales del Carachi (*Orestias agassii*) durante el época de invierno.



IX. Metodología de investigación

La metodología para estudiar los componentes nutritivos de la trucha y del carachi del lago Titicaca, durante las épocas de verano e invierno consiste en:

- * Recolección del lago de peces truchas adultas comerciales y de carachi adultos.
- * Acondicionas los peces
- * Procesamiento de la materia prima (trucha y carachi)
- * Separación de muestras para laboratorio. Época de verano
- * Separación de muestras para laboratorio. Época de invierno
- * Análisis de muestras de trucha (humedad, proteínas, grasas, ácidos grasos, minerales), época de verano.
- * Análisis de muestras de carachi (humedad, proteínas, grasas, ácidos grasos, minerales), época de invierno.
- * Tablas de resultados
- * Figuras de resultados
- * Discusión de resultados
- * Conclusiones

X. Referencias

Aycho, K. y Azabache, D. 2011. Cuantificación de macronutrientes, calcio, hierro, fósforo, vitamina C e identificación de vitaminas liposolubles presentes en músculo de *Gymnura afuerae* “Raya” procedente del distrito de Salaverry. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Académica Profesional de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo. p. 66.

Lankhe, N. G; Magagnin, G. e Furlong, E.B. Determinación de vitamina A en pescado: adaptado de metodología. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 62(3).151-158,2003.

Ocaño, V. , Graciano, A., Tapia, M. I. y Castillo, F. El consumo de alimentos de origen marino: un camino a la salud. Revista de la Universidad de Sonora. Departamento de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad de Sonora. Hermosillo, México. **Revista de la Universidad de Sonora** 38-40, 2007.
<http://www.revistauniversidad.uson.mx>

Peña-Navarro, N. y Vargas-Alpizar, P. 2021. Análisis físico-químico de filetes de la especie exótica *Hemiancistrus aspidolepis* en Costa Rica. **Agronomía Mesoamericana**, ISSN-e 2215-3608, ISSN 1021-7444, Vol. 32, N° 1, 2021, págs. 63-76.

Ruiter, A. 1999. El pescado y los productos derivados de la pesca: composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Edit. ACRIBIA , S.A. Zaragoza,España. p. 81-197

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Los resultados de la investigación estarán al servicio de organismos como la DIREPRO PUNO, el Instituto Nacional de Nutrición y la Federación de Pescadores de la Región Puno, para la toma de decisiones.



XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

En ciencia se generará conocimiento en proteínas y grasas a nivel del músculo de pescados del lago, así también en oligoelementos presentes en partes anatómicas de la cabeza y huesos, para épocas de verano e invierno. De este modo, las materias primas garantizarán calidad y valores nutritivos.

ii. Impactos económicos

Los productos tendrán mayor valor agregado nutricional, lo que implicará mejor beneficio y rentabilidad a los comercializadores de acuerdo a la época de captura.

iii. Impactos sociales

Los comercializadores de truchas y carachis podrán expender en el mercado productos de calidad nutricional, ampliando así, una mayor base social laboral.

iv. Impactos ambientales

El beneficio industrial de la trucha y del carachi generará mayor recupero del músculo del pescado y menor cantidad de residuos no aprovechables, que mitigará los impactos ambientales.

XIII. Recursos necesarios

- Infraestructura
Laboratorio de análisis químico
- Equipos
Equipo Soxhlet
Equipo Kjeldahl
Reactivos químicos
- Tecnologías
Metodologías A.O.A.C.
Método Weende

XIV. Localización del proyecto

El proyecto de investigación se llevará a cabo en el laboratorio de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Altiplano, y además, contará con los servicios del laboratorio de la Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica DIDITT del Instituto Tecnológico de la Producción red CITE.



XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres I, II, III, IV 2022											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acondicionamiento de materias primas	X	X	X									
Preparación de muestras de trucha y carachi para análisis de proteínas, grasas y minerales en época de verano.				X	X	X						
Preparación de muestras de trucha y carachi para análisis de proteínas, grasas y minerales en época de invierno.							X	X	X			
Elaboración de Informe Final										X	X	X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo unitario S/.	Cantidad	Costo total S/.
Materia prima trucha	1	S/. 12.00	10 Kg.	120.00
Materia prima carachi		S/. 15.00	16 Kg.	240.00
Análisis de laboratorio de muestras de trucha (I y II)	1	S/. 40.00	30	1 200.00
Análisis de laboratorio de muestras de carachi (I y II)	1	S/. 40.00	30	1 200.00
Informática	1	S/. 15.00	10	150.00
Útiles de escritorio	1	S/. 108.00	1	108.00
Informe Final (I y II)	1	S/. 75.00	2	150.00
TOTAL				S/. 3 168.00

I: Época de verano

II: Época de invierno