



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

Prevalencia e Intensidad Parasitaria de la Fauna Ictica Nativa de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ciencias Biomédicas	Acuicultura	Sanidad Acuícola y Medio Ambiente

3. Duración del proyecto (meses)

Doce meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input type="radio"/>
Multidisciplinario	<input checked="" type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Laura Chauca, Eva Meza Romualdo, Rodolfo
Escuela Profesional	Biología
Celular	942115240 - 951831576
Correo Electrónico	elaura@unap.edu.pe fmeza@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Prevalencia e Intensidad Parasitaria de la Fauna Ictica Nativa de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca.

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

El parasitismo es un fenómeno frecuente y cambiante en referencia a la zona y tiempo en el ambiente dulceacuícola, en donde los peces actúan como los



principales hospederos de los ectoparásitos y endoparásitos, los cuales tienden a causar efecto negativos en la supervivencia de estas especies.

El Propósito de la investigación será determinar la prevalencia e intensidad del parasitismo según talla y sexo de los últimos años de la fauna íctica nativa de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Cuenca hidrográfica del Titicaca, parasitismo, prevalencia, infección, fauna íctica.

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

Las especies de la fauna íctica nativa de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca son los principales recursos aprovechables por la pesca artesanal, peces de interés comercial para los pescadores artesanales asentados en el anillo circunlacustre del Lago Titicaca. Los peces nativos en su medio natural son afectados por parásitos que ocasionan enfermedades y trastornos en el huésped, constituyendo un factor limitante en el normal crecimiento, reproducción y productividad, repercutiendo en la economía de los pescadores o del poblador ribereño, ya que constituye fuente principal de proteína, paralelamente este proceso de vulnerabilidad significa pérdidas en la producción y productividad.

La composición de la fauna parasitaria en peces nativos está conformada por varias especies, aspectos relacionados con la prevalencia e intensidad del parasitismo han sido poco estudiados. Teniendo en cuenta que no se han registrado datos actualizados de la fauna parasitaria ni la intensidad de parasitismo razón es que plantea realizar el presente trabajo de investigación.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Phylum Platyhelminths.

Son gusanos aplanados dorsoventralmente, bilateralmente simétricos y acelomados. Habitualmente carecen de ano y de esqueleto especializado y de los sistemas circulatorio y respiratorio. La gran mayoría son hermafroditas, es decir, el mismo individuo posee aparato reproductor masculino y femenino. Su ciclo de vida suele ser indirecto (Noble.1965). Está constituida por 4 clases: Turbellaria, Monogenea, Trematoda y Cestodos.

Heckmann R., Laura E y Meza R (1987) indican que la metacercaria de *D. modax* se localiza en la cavidad craneal de *Orestias agassii*, *O. olivaceus*, *O. luteus* y *B. bonariensis*, en la ictiofauna procedente del lago Titicaca. El endoparásito que se encontró en mayor número fue *Diplostomum mordax*, identificado por Heckmann R.A. (1991), quien describe como un trematodo digenético, que se encuentra preferentemente en el cerebro de las especies nativas del lago Titicaca,



ubicándose además del cerebro en ojos, agallas, esófago, hígado y cavidad visceral (grasa visceral).
Tylodelphys destructor

Inchausti V. & Heckmann, R. (2001). Indican que *Metarccaria* de *Tylodelphys destructor*. Szidat and Nani (1951), se encontraron en la cavidad craneal de nueve especímenes de *Orestias luteus*. Valenciennes (1846) recogidos en el Lago Menor del Lago Titicaca, Bolivia.

Estudios parasitológicos realizados por Laura E & Meza R (2007) en 300 *Orestias* de dos zonas del lago Titicaca, la zona norte: localidades de Isla Soto, Umuchi y Huancané, y la zona sur: Capachica, Bahía de Puno y Juli, durante los años 2005 y 2007. Los resultados demostraron una prevalencia del 49% de parasitismo para las especies más abundantes *Orestias agassii* 15%, *Orestias Olivaceus* 15.67% y *Orestias luteus* con 18.33%, no existiendo diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre especies y entre zonas. En relación a sexo, las hembras presentaron 73.33% de parasitismo y machos 26.67%, existiendo diferencia significativa ($p \leq 0.05$). Respecto a la composición por tamaño, las tallas de 11 a 14.9 cm, y pesos entre, 30.5 a 46.49 g son los más parasitados en ambos sexos. La mayor carga parasitaria lo presenta la cavidad visceral 19.06%, agalla 17.98%, cerebro 15.83%, intestino 14.03%, piel y aletas 10.79%, esófago 10.07%, ojos e hígado 4.68% y bazo 2.88%. Los parásitos identificados son: *Diplostomum mordax*, *Ichtyophthirius multifiliis*, *hedruris orestiae*, *Polymorphus splendatus*, *Ligula intestinalis* y *Trichodina sp*

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Existe una elevada prevalencia e intensidad del parasitismo en especies íctica nativa de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca.

VII. Objetivo general

Determina la prevalencia general y la intensidad del parasitismo en las especies ícticas nativas de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca.

VIII. Objetivos específicos

- 8.1. Determinar la prevalencia del parasitismo según talla y sexo de las especies ícticas nativas de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca.
- 8.2. Determinar la intensidad de parásitos en el hospedero expresados en carga parasitaria en la cuenca hidrográfica del Titicaca.

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

Método de campo: captura de especies nativas
Método de laboratorio: Biometría y determinación de sexo.
Disección del pez para la obtención de parásitos de los diferentes órganos.
Conservación, fijación, coloración y montaje para la identificación de parásitos mediante claves y microscopía.



X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

- Amin, O.M & Heckmann, R.A. (1991).Description and host relationships of Polymorphus spindlatus nsp.(Acanthocephale: Polymorphidae) frondeheron Ncticorax ncticorax in Peru of Journal Parasitology.Page 201-215.
- Amin, O.M., R. Heckmann., R. Meza, and E. Meza.(1995). Description and host relationships of systacanthos of Polimorphus spindlatus (Acanthocephala Plymorphidae) from their paratenic fish hosts in Perú. Journal of the Helminthological Society of Washington. 62: 249-253.
- Amlacher, E. 1964.Manual de enfermedades de peces.Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- Austin, B. and Austin, D.A. (1993).Bacterial Fish Pathogens: Disease in farmed and wild fish. Ellis Horwood Ltd, Chichester. Second Edition. 384pp.
- Bravo S. & Kojagura V.(2004). First isolation of Yersinia ruckeri from rainbow trout (Oncorhunchus mykiss) in Peru.Bull Eur Ass Fish Pathol.2004; 24(2): 104
- Brown, Lydia. (2000). Acuicultura para veterinarios. Producción y clínica de peces. Editorial Acribia, Zaragoza-España.445p
- Bruno W., Alderman J. & Col.(2004). ¿Que debo hacer?. Un manual práctico para el maricultor. Asociación Europea de Ictiopatólogos. Editado por Warwick Press Cabmbridge Road,Granby Industrial Estate, Weymouth, Dorset, U.K. DT4 9TJ.
- M.S.(1996). Estudio parasitológico de Orestias sillustani. Tesis para obtener el Título de Licenciada en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas-UNA-Puno.
- Flores,M.A.(1982). Estudio parasitológico en cinco especies nativas del lago Titicaca. Tesis para optar el Título de Biólogo, UNA Puno.
- Grizzle JM & Kiryu Y. (1993).Histopathology of Gill, Liver and Pancreas, and Serum Enzyme Levels of Channel Catfish Infected with Aeromonas hydrophila Complex.J. Aquat Anim Health.1993;5:36-50.
- Heckmann R. A., Inchausty V.H. (Ichthyophthirius multifiliis in fishes native to Lake Titicaca, south America. FHS/AFS- NEWSLETTER, vol 14(2), page 3.
- Heckmann R., Meza R & Laura E. (1997). Biología y patología de los peces del lago Titicaca. Informe de investigación, Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Heckmann R.A., Meza R.R. & Laura Ch.E. 1987. Schistocephalus sp of fishes in habitin from Lake Titicaca, Puno-Perú. FHS/AFS-NEWSLETTER, page 6.
- Heckmann, R.A. 1992. Host records and tissue locations for Diplostomum mordax(metacercariae) inhabiting the cranial cavity of fishes from Lake Titicaca, Perú. Journal of Parasitology. 78:541-543.
- Heckmann, R.A., Laura, E & Meza, R.(1987). Parasites of fishes from Lake Titicaca, Puno Bay-Perú. The Journal of Parasitology, 62 Nd annual meeting, Lincoln Nebraska.
- Hekmann, R.A. (1988). Patología de Peces. Curso Internacional de Posgrado, Universidad Brigham Young, USA-Universidad Nacional del Altiplano de Puno-Perú. 16 de mayo al 13 de junio 1988.
- Laura E. & Meza R. (2008). Parasitología del género Orestias en las zonas Norte y Sur del lago Titicaca. Revista de investigación UNA. Pp.161, 162
- Laura E. & Meza R. (2008). Parasitología y microbiología del género Orestias en la Bahía interior de Puno- lago Titicaca. Informe de investigación, Dirección Universitaria de Investigación. UNA-Puno.
- Laura, E. & Meza R.(2001). Parasitología de la Ictiofauna de la laguna de Umayo. Dirección Universitaria de Investigación-Facultad de Ciencias Biológicas,UNA-Puno.
- MATEO, F. (1984). Nematodos de peces del lago Titicaca. Hedruris basilichtensis, nueva especie de la familia Raillet. Revista Universidad Federico Villarreal, Lima-Perú.
- Meza R. & Laura,E. (1995). Parasitologia del mauri (Trichomycterus dispar) del lago Titicaca Puno-perú. Libro Biología y Patología de los Peces del Lago Titicaca, 1ra Edic. Edit. UNA-Puno.
- Meza, R. & Gomez, M. (1992). Parasitismo branquial en dos especies de



Orestias de la Bahía de Puno. Libro Biología y Patología de los Peces del lago Titicaca, 1ra Edic. Edit. UNA-Puno.

Meza, R., Laura, E. & Quinto, H. (1993). Parasitología del pejerrey *Basilichthys bonariensis*, por *Diplostomum mordax*, en dos zonas del lago Titicaca, Puno-Perú. Libro Biología y patología de los peces del lago Titicaca, 1ra Edición, Edit. UNA-Puno.

Meza, R. & Laura, E. (1994). Estudio de *Acanthocephala*; *Polymorphydae* en *Nycticorax nycticorax* (Pájaro bobo) y en *Orestias* del lago Titicaca. Dirección Universitaria de Investigación-Facultad de Ciencias Biológicas, UNA-Puno.

Rechenbach-Klinke. (1982). Enfermedad de los peces. Eiciones Mundi Prensa, Zaragoza-España.

Roberts R.J. (1981). Patología de los Peces. Ediciones Mundi Prensa, Madrid-España.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

El trabajo de investigación permitirá actualizar los reportes de la prevalencia e intensidad parasitaria en la fauna íctica nativa de la Cuenca Hidrográfica del Titicaca, dado que no existe referencia actuales.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El parasitismo en las especies nativas de la cuenca hidrográfica del Titicaca tiene un impacto relevante en la producción y productividad de la pesca artesanal, además tiene gran importancia por ser especies únicas del lago Titicaca.

ii. Impactos económicos

Los pescadores artesanales asentados en el anillo circunlacustre del lago Titicaca, se benefician económicamente de las capturas de estas especies, al ser comercializados en los mercados local, regional y extraregional.

iii. Impactos sociales

La pesca artesanal contribuye en mejorar la calidad de vida de los pescadores por que es su medio de subsistencia.

iv. Impactos ambientales

El impacto del parasitismo puede causar mortalidad natural de estas especies y por consiguiente afectaría el equilibrio de la biomasa íctica en el lago Titicaca.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Infraestructura: Laboratorio de microbiología de la UNA
Equipos: Microscopio



Principales tecnologías: Técnicas
Recursos: Financiamiento FEDU y recursos propios.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

En la ciudad universitaria de la UNA- Puno.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Áreas de muestreo y elaboración de fichas de trabajo.	X											
Preparación de material de campo y laboratorio	X	X										
Trabajo de laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Redacción e informe final										X	N	D

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Material biológico	kilos	15.00	10 kg	150.00
Materiales de laboratorio:				
Material de vidrio:		200.00	2 cajas	400.00
Reactivos:	Cajas	3,000.00	5 frascos	15,000.00
Fijadores :		300.00	5 frascos	1,500.00
otros:		600.00		600.00
Material de escritorio y redacción		800.00	3 ejemplares	2,400.00
Costo total :				S/20,050.00

Puno, enero del 2021