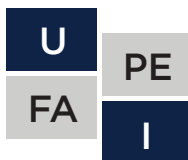




UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



COMPENDIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN 2019 - 2021



**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE PESQUERÍA**

Fabiola Olivares
María Patricia Cajacuri

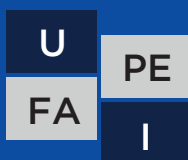


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA



COMPENDIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN 2019 - 2021

FACULTAD DE PESQUERÍA



UNIDAD DE
INVESTIGACIÓN

Fabiola Olivares
María Patricia Cajacuri



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

Dr. Américo Guevara Pérez
Rector

Dr. Héctor Enrique Gonzáles Mora
Vicerrector Académico

Dra. Patricia Liliana Gil Kodaka
Vicerrectora de Investigación

Dr. José Carlos Vilcapoma Ignacio
Jefe del Fondo Editorial

**COMPENDIO DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO E INNOVACIÓN
2019 - 2021**

**FACULTAD DE PESQUERÍA
Unidad de Investigación**

Libro electrónico disponible en:

http://www.lamolina.edu.pe/facultad/pesqueria/Compendio_I+D+i_2019-2021-UI-Facultad_Pesqueria.pdf

Autor:

Fabiola Olivares Ponce, Dra.

María Patricia Cajacuri Alvarez, M.Sc.

© Editado por: Universidad Nacional Agraria La Molina
Av. La Molina s/n La Molina, Lima - Perú

Comité Científico y Organizador:

Unidad de Investigación, Facultad de Pesquería

Editor

Fabiola Olivares Ponce, Dra.

María Patricia Cajacuri Alvarez, M.Sc.

Diseño y diagramación:

ESEGRAL SAC Edición y servicios gráficos

Jr. Los Halcones 293, piso 3, Bellavista - Callao - Lima, Perú

esegralsac@gmail.com

Derechos reservados

ISBN: N° 978-612-4387-94-4

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-00754

Primera edición digital: noviembre de 2021

Contenido

Presentación	5
Antecedentes	6
Docentes inscritos en CTI Vitae y Renacyt	8
Grupos de investigación	13
Círculos de investigación	15
Base de datos Infopes	25
Laboratorios de investigación y enseñanza	26
Líneas de investigación	27
Bibliometría	28
Participación docente en eventos científicos	107
Financiamientos UNALM - Minedu: Fortalecimiento de capacidades I+D+i para docentes y estudiantes	111
Otras actividades I+D+i	119

Presentación

Es muy gratificante presentar a la comunidad el compendio de investigación de la Facultad de Pesquería de la Universidad Nacional Agraria La Molina, fruto de las actividades de investigación en temas de acuicultura, diseño de productos y pesca desarrolladas por los docentes de la facultad.

En el 2021, el 97 % de los docentes de la facultad se encuentran registrados en las Hojas de Vida afines a la Ciencia y Tecnología (CTI Vitae) del CONCYTEC y el 37.8 % son investigadores calificados, según el Registro Nacional Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (RENACyT). Ellos se encuentran organizados en 5 grupos de investigación y 9 círculos de investigación, todos desarrollando sus actividades en el marco de las líneas de investigación con las que la facultad cuenta.

El trabajo de estos grupos ha sido sostenido en el tiempo y reconocido con la adjudicación de fondos de financiamiento, internos y externos, obtenidos por concurso, presentados como entidad solicitante o asociada, según correspondiera. Asimismo, los resultados de la labor de investigación han sido divulgados a través de numerosos artículos científicos, publicados en revistas nacionales e internacionales de alto impacto, que se encuentran en bases de datos como Scopus, SciELO, entre otras.

Es de destacar el esfuerzo y dedicación de los docentes y estudiantes durante este último año que, a pesar de encontrarse en una situación de pandemia, han logrado continuar sus investigaciones y

publicaciones. En este sentido, se espera que este compendio sea un incentivo para que todos los integrantes de la facultad realicemos nuestra labor de investigación de una manera cada vez mejor.

Todos estos logros y avances no hubieran sido posibles sin el trabajo que viene desarrollando la Unidad de Investigación que, además, está impulsando y brindando el apoyo requerido para la conformación de círculos de investigación y toda la orientación que necesiten los docentes y estudiantes de la facultad en su labor. Nuestro reconocimiento a los integrantes de esta unidad.



Dra. Fabiola Olivares Ponce
Directora
Unidad de Investigación
Facultad de Pesquería

Antecedentes



La Facultad de Pesquería de la Universidad Nacional Agraria La Molina fue creada el 06 de noviembre de 1964. Entró en funcionamiento el 06 de enero de 1967, de acuerdo con la Resolución No 7543/UA.

Actualmente, en el marco de un convenio entre la UNALM y la Universidad Federal Rural de Pernambuco UFRPE (Brasil), se está desarrollando el programa de Doctorado en Recursos Hidrobiológicos y Acuicultura. Además, cuenta con la Maestría en Acuicultura y dos departamentos académicos:

- | | |
|----|------------------------------------|
| 1. | Acuicultura e Industrias Pesqueras |
| 2. | Manejo Pesquero y Medio Ambiente |

La facultad está ubicada en el campus universitario de la UNALM y ocupa una superficie total de 8 025 m². Comprende 970 m² el área donde se encuentra el decanato, oficinas administrativas, departamentos académicos y el Centro de Documentación e Información Pesquera (CEDINPES) de la facultad.

Cuenta con ocho laboratorios: Ingeniería, Procesos, Química de Recursos Hidrobiológicos, Microbiología, Acuicultura, Alimento vivo, Recursos Hidrobiológicos y Sanidad Acuícola. Adicionalmente, tiene el taller de pesca y navegación, sala de recolección de organismos acuáticos y museo.

El Centro de Investigación Piscícola (CINPIS), con un área 6 240m², sirve de soporte a las investigaciones realizadas por docentes y estudiantes de la facultad.



• Centro de Investigación Piscícola



Además, como parte de la infraestructura de la Facultad de Pesquería:

1. Se proyecta la implementación del Centro de Investigación e Innovación en Pesca y Acuicultura en un área de 20 000 m² en el campus UNALM – III.
2. Módulo de enseñanza: el barco pesquero UNA I - Don Fico (ver foto lateral).
3. Laboratorio de conservas (en colaboración con el Instituto para el Desarrollo Agroindustrial (INDDA).

La Facultad de Pesquería, contribuye al desarrollo sostenible de los sectores pesqueros del Perú, capacitando a profesionales innovadores competitivos con compromiso social, así como generando y transfiriendo conocimientos resultantes de la investigación básica y aplicada. Tras celebrar sus 50 años de actividad, en 2017, la Facultad de Pesquería busca consolidar su labor formativa de profesionales pesqueros y acuícolas en la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Para ello, ha tomado los conceptos modernos de educación superior mencionados en el Derecho Universitario 30220 y espera cumplir con su trabajo de formación de profesionales con las habilidades requeridas por el país.



- Módulo de enseñanza: Barco pesquero UNA I - Don Fico

Docentes inscritos en Renacyt y CTI Vitae

La Facultad de Pesquería, cuenta con 37 docentes dedicados a la enseñanza e investigación en temas de acuicultura, diseño de productos y pesca (tabla 2). El 29 % de docentes son mujeres y un 71 % hombres. Del total de docentes, el 97 % se encuentran registrados en CTI Vitae - Hojas de Vida afines a la Ciencia y Tecnología del CONCYTEC, que registra información autorreferenciada de hojas de vida de personas que declaran estar profesionalmente vinculadas a la CTI en el Perú. Asimismo, la facultad cuenta con 37.8 % son investigadores calificados RENACYT, que equivale a catorce (14) docentes calificados (tabla 1). En la figura 1, se evidencia la evolución de los docentes calificados.

Tabla 1: Docentes de la Facultad de Pesquería calificados - RENACYT

Nº	Nombres y apellidos del docente	Categoría RENACYT	Código RENACYT
1	Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar	CMM II	P0002280
2	Dra. Patricia Liliana Gil Kodaka	CMM III	P0003276
3	Dr. Arturo Aguirre Velarde	CMM III	P0016920
4	Dra. Fabiola Otilia Olivares Ponce	CMM IV	P0016324
5	Dra. Verónica Anamaria Sierralta Chichizola	CMM IV	P0013758
6	Mg.Sc. Beatriz Elena Ángeles Escobar	MR I	P0002281
7	Mg.Sc. Jessie Marina Vargas Cárdenas	MR I	P0000246
8	M.Eng. María Cristina Miglio Toledo	MR I	P0002282
9	Mg.Sc. David Julián Roldán Acero	MR II	P0003162
10	M.Sc. Tito Eduardo Llerena Daza	MR II	P0011394
11	M.Sc. Juan Rodolfo Omote Sibina	MR II	P0041923
12	M.Sc. Rosa Cueto Vega	MR III	P0037560
13	Dr. Julio Gregorio Gonzales Fernández	MR III	P0003922
14	Dr. Wilfredo Lorenzo Vásquez Quispesivana	MR III	P0015753

CMM: Grupo Carlos Monge Medrano

MR: Grupo María Rostworowski. Niveles: I, II, III y IV

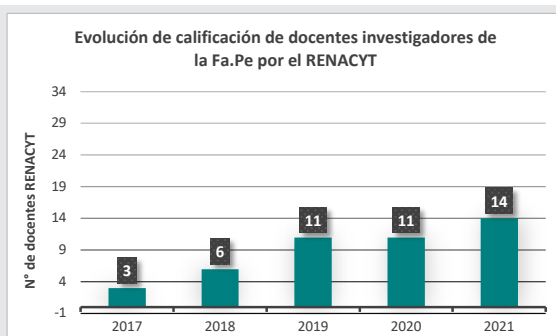


Figura 1. Docentes RENACYT de la Facultad Pesquería 2017 - 2021

Docentes Renacyt Facultad de Pesquería



Dr. Jaime Mendo Aguilar
CMM-II



Dra. Patricia Gil Kodaka
CMM-III



Dr. Arturo Aguirre Velarde
CMM-III



Dra. Fabiola Olivares Ponce
CMM-IV



Dra. Verónica Sierralta Ch.
CMM-IV



Mg.Sc. Beatriz Elena Ángeles
E.
MR-I



Mg.Sc. Jessie Marina Vargas
C.
MR-I



M.Eng. María Miglio Toledo
MR-I



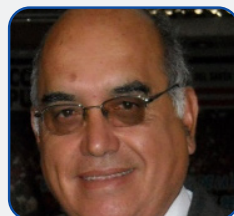
Mg.Sc. David Roldán Acero
MR-II



M.Sc. Tito Llerena Daza
MR-II



M.Sc. Juan Rodolfo Omote
MR-II



Dr. Julio Gonzales Fernández
MR-III



M.Sc. Rosa Cueto Vega
MR-III



CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



Calificafo como
Investigador CONCYTEC



Dr. Wilfredo Vásquez Q.
MR-III

Tabla 2: Docentes del Departamento de Acuicultura e Industrias Pesqueras de la Facultad de Pesquería inscritos en CTI Vitae

Docentes	Líneas de investigación	ID
Mg.Sc. Beatriz Angeles Escobar	Acuicultura	https://orcid.org/0000-0003-0463-9349
M.Sc. César Cruz Castellón	Acuicultura Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0001-7183-8116
Mg.Sc. Fredy Crispin Sánchez	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-0490-3739
M.Sc. Fernando Galecio Regalado	Acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-3163-0553
M.Sc. Tito Llerena Daza	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-1911-4521
Ing. Rosario Manchay Jiménez	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-9809-1590
Ing. Nancy Martínez Ordinola	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-6349-9609
Ing. Andrés Molleda Ordoñez	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0003-2732-0752
Dra. Fabiola Olivares Ponce	Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura. Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura.	https://orcid.org/0000-0002-0722-5320
M.Sc. Juan Omote Sibina	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura Genética y biotecnología de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0003-1395-4973
Dr. César Pizardi Díaz	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0003-3822-7684
M.Sc. Raúl Porturas Olaechea	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-5136-8097
Mg.Sc. Daniel Rojas Hurtado	Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0001-9589-8308
Mg.Sc. David Roldán Acero	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura Genética y biotecnología de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-2829-6873

Ing. Domingo Sánchez Amado	Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-3519-8569
Dra. Verónica Sierralta Chichizola	Acuicultura Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-7985-1769
Mg.Sc. Jessie Marina Vargas Cárdenas	Acuicultura	https://orcid.org/0000-0001-6587-6650
Dr. Wilfredo Vásquez Quispesivana	Acuicultura	https://orcid.org/0000-0001-6587-6650
Mg.Sc. Elsa Victoria Vega Galarza	Acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-4295-2339
M.Sc. Aníbal Severo Verástegui Maita	Acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-1907-6027

Información tomada de la reunión de actualización de líneas de investigación de la F. Pesquería 04/04/2019

Tabla 3: Docentes del Departamento de Manejo Pesquero y Medio Ambiente de la Facultad de Pesquería inscritos en CTI Vitae

Docentes	Líneas de investigación	ID
Dr. Arturo Aguirre Velarde	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos	https://orcid.org/0000-0001-9175-9036
Dr. José Bardales Azañero	Aspectos socioeconómicos de la producción pesquera y la acuicultura Innovación tecnológica de la pesca artesanal	https://orcid.org/0000-0003-0074-2381
Ing. Miguel Delgado García	Aspectos socioeconómicos de la producción pesquera y la acuicultura Innovación tecnológica de la pesca artesanal	https://orcid.org/0000-0001-8254-3233
M.Sc. Luis Carrillo La Rosa	Innovación tecnológica de la pesca artesanal	
M.Sc. Rosa Cueto Vega	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos	https://orcid.org/0000-0002-4434-7757
Dra. Patricia Gil Kodaka	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Genética y biotecnología de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-8448-7893

Dr. Julio Gonzales Fernández	Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-0325-0123
M.Adm. Carlos Guadalupe Butrón	Aspectos socioeconómicos de la producción pesquera y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0001-6830-2994
Dr. Luis Icochea Salas	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos	https://orcid.org/0000-0003-1631-447X
Dr. Jaime Mendo Aguilar	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos	https://orcid.org/0000-0001-6040-6190
M.Sc. María Miglio Toledo	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-7134-042X
Dr. Rubén Miranda Cabrera	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Innovación tecnológica de la pesca artesanal	https://orcid.org/0000-0002-3930-9270
M.Sc. María Olaya Morales	Aspectos socioeconómicos de la producción pesquera y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0001-8626-3431
M.Sc. Arcadio Orrego Albañil	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-4128-3874
M.Sc. Christian Ramos Ángeles	Aspectos socioeconómicos de la producción pesquera y la acuicultura	https://orcid.org/0000-0002-2275-2858
M.Sc. Jimmy Martina Vásquez	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas	https://orcid.org/0000-0002-9891-4315
M. Sc. Adolfo Alejandro Vallejo Huamán	Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos	

Información tomada de la reunión de actualización de líneas de investigación de la F. Pesquería 04/04/2019

Grupos de Investigación

Los grupos de investigación (GI), son unidades funcionales de duración temporal y renovable, integradas por investigadores titulares e investigadores colaboradores. Los miembros del GI se reúnen para realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación sobre una o más líneas de investigación, con la finalidad de producir conocimiento a corto, mediano y largo plazo. La Facultad de Pesquería cuenta con cinco (05) grupos de investigación:

Acuicultura, Nutrición y Manejo de Sistemas de Producción de Organismos Acuáticos

Líder de grupo: Mg.Sc. Elsa Vega Galarza
evgalarza@lamolina.edu.pe

Investigadores: Mg. Sc Beatriz Ángeles Escobar, Mg. Sc. Jessie Vargas Cárdenas, M. Eng. María Miglio Toledo, M. Sc Fernando Galecio Regalado, Dr. Alfredo Olivera Gálvez, Dr. Luis Alejandro Vinatea Arana.

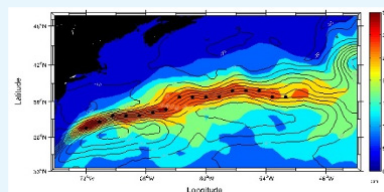


LI: Acuicultura

Cambio Climático e Interacción Océano-Atmósfera

Líder de grupo: Dr. Luis Icochea Salas
licochea@lamolina.edu.pe,
ocean.atmosfera@lamolina.edu.pe

Investigadores: M. Sc Henry Orrego Mason, Mg. Sc Victoria Calle Montes, Dr. Masato Kobayashi, M.Sc. Gandy Rosales Quintana.



LI: Condiciones oceanográficas y su impacto en los recursos hidrobiológicos

Usos Potenciales y Biotecnologías en Algas

Líder de grupo: Dra. Patricia Gil Kodaka
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Colaboradores: Dra. Natalia Arakaki Makishi, Dra. Florence Tellier, M. Sc. Jimmy Martina Vásquez, Dra. Mónica Arakaki Makishi, Dr. Roberto Abdala Díaz, Dra. Masahiro Kobayashi.



LI: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas

Uso y Manejo Sostenible de la Biodiversidad Marino Costera

Líder de grupo: Dr. Jaime Mendo Aguilar
jmendo@lamolina.edu.pe

Investigadores colaboradores:
Dra. Patricia Gil Kodaka,
M. Sc. Arcadio Orrego Albal, ñil,
M. Sc. Luis Ysla Chee y Dra. Tania Mendo Aguilar.



LI: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas

Procesamiento Integral de Recursos Hidrobiológicos

Líder de grupo: Mg. Sc. David Roldán Acero
drolan@lamolina.edu.pe

Investigadores colaboradores:
Dra. Fabiola Olivares Ponce,
Ing. Andrés Molleda Ordóñez,
Ing. Nancy Martínez Ordinola,
Mg. Sc. Rodolfo Omote Sibina y
M. Sc. Raúl Porturas Olachea.



LI: Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura

Círculos de Investigación y Actividades 2019 - 2020

Los círculos de investigación (CI) de la UNALM, son un grupo de estudiantes que realiza actividades de investigación, estos deben contar con al menos 1 docente ordinario y 4 estudiantes regulares. La Facultad de Pesquería cuenta a la fecha con 09 Círculos de Investigación:



Acicultura (CIAC)



Innovación en Acicultura (CIACUI)



Sostenibilidad de Recurso Marino Costero (SOS-MAR)



Oceanográfico (CIO-CHALLENGER)



Aprovechamiento Integral de Recursos Hidrobiológicos (CIAIRH)



Los Ictioparasitólogos (LICTIO)



Desarrollo de formulaciones de productos gelificados adaptados a las necesidades nutricionales y al estilo de vida de los distintos grupos poblacionales (DeFoPro-Gel)



Usos Potenciales y Aplicaciones Biotecnológicas de las Algas (CI-UPABAL)



Tecnología y Nutrición en Aprovechamiento Pesquero (CITNAP)

CÍRCULO DE INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA (CIAC)



✉ ciac@lamolina.edu.pe

LI: Acuicultura

- **Profesores responsables:**
Dr. Wilfredo Vásquez Quispesivana,
Dra. Verónica Sierralta Chichizola y M.Sc.
César Cruz Castellón
- **Estudiante responsable:**
Andrea Vizcarra Lamas
- **Proyectos ejecutados:**

"Desarrollo de feminización en tilapia roja, *Oreochromis* sp. Para producción de semillas monosexo genéticamente machos Til-Gen La Molina"

Proyectos de Investigación Junior - 2018
Financiamiento: MINEDU.



Figura 1A. Selección de reproductores para la obtención de semilla.

Figura 1B. Presión genital del pez para la identificación del sexo

"Determinación de la relación longitud - peso y factor de condición de juveniles de pacos (*Pyaractus brachipomus*)" Financiamiento: Recursos propios.



Figura 2. Biometría de pacos

Círculo de Investigación e Innovación en Acuicultura (CIIACUI)



✉ ciiacui@lamolina.edu.pe
 f <https://www.facebook.com/giao.unalm>



Miembros del CIAC

LI: Acuicultura

- **Profesores responsables:**
M.Sc. Elsa Victoria Vega Galarza
- **Estudiante responsable:**
Ricardo Frank Caverro Almeyda
- **Proyectos ejecutados:**
"Efecto del alimento en el tamaño, peso y apariencia del pez ángel (*Pteropyllum scalare*)". Proyecto de Investigación Junior. Financiamiento: MINEDU.
- **Organización de talleres y/o eventos científicos**

Se ha realizado diferentes actividades, entre las cuales destacan: Video conferencias en Acuicultura de Ciprínidos, Cultivo de Tilapia Roja y participación en eventos científicos.



Círculo de Investigación en Sostenibilidad de Recurso Marino Costero (SOS-MAR)



✉ sosmar@lamolina.edu.pe

📘 Círculo de Investigación
SOS-MAR - Inicio | Facebook



Miembros del círculo de investigación SOS-MAR

LI: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.

- **Profesores responsables:**

Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar

- **Profesores colaboradores:**

Dra. Patricia Gil Kodaka y

M.Sc Jimmy Martina Vásquez

- **Estudiante responsable:**

Luis Lingán Astoquilca

- **Proyectos ejecutados:**

Efecto de *Codium* sp. sobre la tasa de crecimiento y mortalidad de *Argopecten purpuratus* en la playa Atenas, Bahía de Paracas. Proyecto de Investigación Junior - UNALM 2018 I.



Figura 1. Medición de conchas marcadas y registro de datos luego de 28 días

- **Organización de talleres y/o eventos científicos de SOS – MAR**



Círculo de Investigación Oceanográfico (CIO-CHALLENGER)



✉ cio-challenger@lamolina.edu.pe
 🌐 <https://www.facebook.com/CIO.UNALM/>
 🌐 <https://www.ciochallenger.com/>



Miembros del CIO-CHALLENGER

LI: Condiciones oceanográficas y su impacto en los recursos hidrobiológicos.

- **Profesor responsable del círculo:**
Dr. Luis Alfredo Icochea Salas
- **Estudiante responsable:**
Diego Otero Huamán.
- **Proyectos ejecutados:**
2018-2019. "Relación entre la pesca y las diferentes fases de la Luna en la zona de Máncora". Proyecto de Investigación Junior. Financiamiento UNALM - MINEDU.

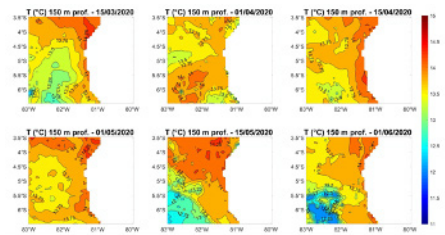


Figura 1. Isotermas a 150 m de profundidad en el mar frente a Piura. Fuente datos: HYCOM. Elaboración propia.

• Publicaciones científicas:

Durán, S., Nagai, T. y Yokawa, K. (2020). Mesoscale Warm-Core Eddies Drive Interannual Modulations of Swordfish Catch in the Kuroshio Extension System. *Frontiers in Marine Science*. 7(680), 1-20.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00680>

• Organización de talleres y/o eventos científicos de CIO-CHALLENGER



Figura 2. Boletines oceanográficos

Círculo de Investigación para el Uso Integral de Los Recursos Hidrobiológicos (CIAIRH)



✉ ciairh@lamolina.edu.pe

📘 <https://m.facebook.com/ciairh/>



Miembros del CIAIRH

LI: Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura.

- **Profesores responsables:**

M.Sc. Rodolfo Omote Sibina

Mg.Sc. David Roldán Acero

Dra. Fabiola Olivares Ponce

- **Estudiante responsable:**

Jorge Maldonado Yataco

- **Proyectos ejecutados:**

"Optimización de la fase de desproteínización en la extracción de hidroxiapatita a partir de escamas de paiche (*Arapaima gigas*)". Proyecto de Investigación Junior UNALM - 2019 II - Convocatoria - Reto Hersil.

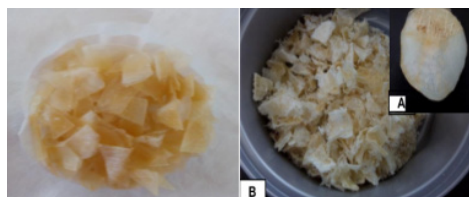


Figura 1. A.- Escamas de paiche enteras. B.- Escamas trituradas. C.- Posteriormente descalcificadas y neutralizadas

Evaluación del *Nostoc* sp, como sustituto parcial del bonito (*Sarda chiliensis*), en la formulación de hamburguesas sobre las características nutricionales y sensoriales". Proyecto de Investigación Junior - UNALM 2019 II - Convocatoria.

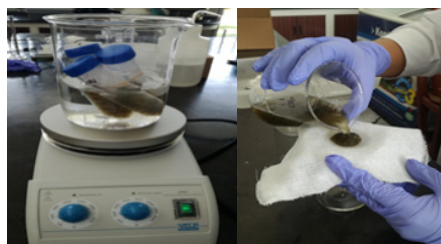


Figura 2. Procesos para obtención de hidrocoloides de cushuro



- **Organización de talleres y/o eventos científicos**

**Círculo de Investigación
"Desarrollo de
formulaciones de productos
gelificados adaptados a las
necesidades nutricionales
y al estilo de vida de
los distintos grupos
poblacionales"
(DeFoPro-Gel)**



✉ defopro-gel@lamolina.edu.pe

LI: Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura.

- **Profesor responsable del círculo:**
M.Sc. Tito Eduardo Llerena Daza
- **Estudiante responsable:**
Gabriela Medrano Torres
- **Proyectos ejecutados:**
"Formulación y elaboración de productos gelificados a base de surimi de "calamar gigante" (*Dosidicus gigas*) con la incorporación de cereales andinos del Perú."

Proyectos de Investigación Junior - UNALM 2019 II.

Responsable: Stephanie Amparo Carreño Yuncar.



Figura 1. Picado y mezclado de surimi para elaboración de materia prima

- **Organización de talleres y/o eventos científicos**

Capacitación: "Protocolo sanitario de operación ante el covid-19 para la realización de la parte experimental correspondiente al Proyecto Junior "Formulación y elaboración de productos gelificados a base de surimi de "calamar gigante" (*Dosidicus gigas*) con la incorporación de cereales andinos"



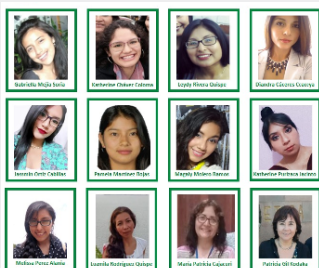
Figura 2. Miembros de DeFoPro-Gel

Círculo de Investigación - Usos Potenciales y Aplicaciones Biotecnológicas de las Algas (CI-UPABAL)



✉ ci-upabal@lamolina.edu.pe

🌐 <https://m.facebook.com/CI-UPABAL-UNALM-108356444161788>



Miembros del CI-UPABAL

- LI: (1) Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.
- (2) Genética y biotecnología en la pesca y la acuicultura.

- **Profesor responsable:**

Dra. Patricia Gil Kodaka

- **Estudiante responsable:**

Gabriella Mejía Soria.

- **Proyectos ejecutados:**

"Determinar el uso potencial de la macroalga *Codium* sp. (Chlorophyta) procedente de la Bahía de Paracas". Proyecto de Investigación Junior UNALM - 2019 II Convocatoria - Reto Hersil. Responsable: Diandra Cáceres Ccaccya.



Figura 1. Procedimientos para la obtención de metabolitos secundarios

"Determinación de terpenos de la macroalga invasora *Caulerpa filiformis* (Chlorophyta) como base para su uso potencial".

Proyecto de Investigación Junior - UNALM 2019 II. Responsable: Leydy Rivera Quispe.



Figura 2. Separación de macroalgas de otros ejemplares y secado de *Caulerpa filiformis*

- **Organización de talleres y/o eventos científicos**



Tecnología y Nutrición en Aprovechamiento Pesquero (CITNAP)



✉ citnap@lamolina.edu.pe



Miembros del círculo de investigación
CITNAP

LI: Genética y biotecnología en la pesca y la acuicultura

- **Profesor responsable del círculo:**

M.Sc. Raúl Porturas Olaechea

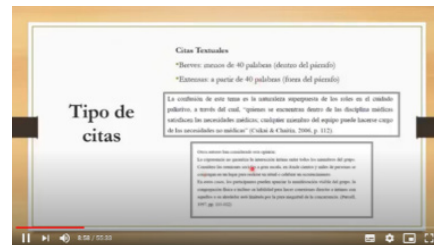
- **Estudiante responsable:**

Abril Chávez-Arroyo.

- **Organización de talleres y/o eventos científicos**

“¿Cómo citar en normas APA?”

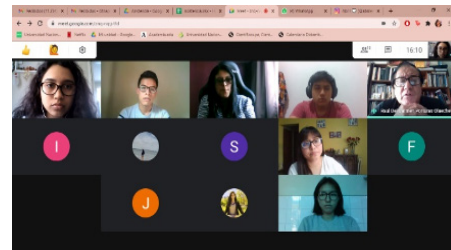
Ponente: Vieri Amoroso Pascual Roque



“Diferencia entre un artículo y un informe”

Ponente: Flavio Hernández Acevedo

Fecha: 29 de agosto del 2020



- **Otras capacitaciones**



Círculo de Investigación los Ictioparasitólogos (LICTIO)



✉ lictio@lamolina.edu.pe

LI: Calidad, seguridad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura.

- **Profesor responsable del círculo:**
Dr. Julio Gregorio Gonzáles Fernández
 - **Estudiante responsable:**
Dora Elena Alvarez Garay.
 - **Proyectos ejecutados:**
"Estudio de los parásitos en la especie pelágica *Trachurus picturatus murphyi*, Chirichigno y Vélez 1998, 'jurel' (FAM: CARANGIDAE), procedente del Terminal Pesquero de VMT, Lima 2020
- 9º Concurso de investigación: Proyecto de Investigación Junior - UNALM 2019 II.
- **Objetivo general.**
Determinar la fauna helmintológica parasitaria en la especie en estudio, resaltando los índices parasitarios

Base de Datos INFOPES

La Facultad de Pesquería (Fa.Pe), se creó en el año 1967 en respuesta a la gran importancia de la producción pesquera para el país. Somos una facultad que forma profesionales de excelencia académica sobre una base científica, humanista, tecnológica, que realiza investigación para desarrollar y explotar el potencial pesquero del país en un marco de la prevención del medio ambiente y manejo racional de los recursos.

Como parte de nuestra contribución al sector pesquero, la Facultad de Pesquería ha desarrollado la base de datos INFOPES, que

compila la información biológica, pesquera, comercial y de manejo de las principales especies comerciales de la costa peruana.

Esta base de datos es utilizada en actividades con fines, tanto académicos como de investigación y desarrollo de alumnos, profesores y profesionales del sector. Compilado de la información disponible biológica, pesquera, comercial y de manejo de las principales especies comerciales de la costa peruana.

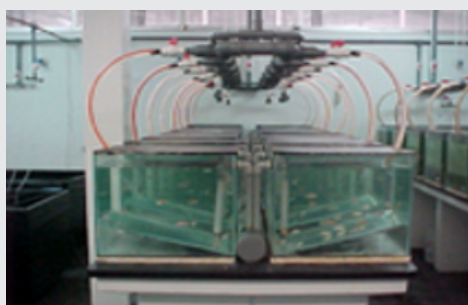
Link: <http://tumi.lamolina.edu.pe/infopes/>



Laboratorios

FACULTAD DE PESQUERÍA

La Facultad de Pesquería cuenta, a la fecha, con un Centro de Investigación y ocho laboratorios en los cuales se realizan actividades de investigación y enseñanza.



☒	Centro de Investigación Piscícola (CINPIS)
☒	Laboratorio de Acuicultura
☒	Laboratorio de Microbiología Pesquera
☒	Laboratorio de Química de Recursos Hidrobiológicos
☒	Laboratorio de Procesos
☒	Laboratorio de Conservas
☒	Laboratorio de Ingeniería
☒	Laboratorio de Recursos y Medio Ambiente
☒	Laboratorio de Sanidad

Líneas de Investigación

El 22 de agosto del 2019, el Consejo de Facultad reconoce siete (7) grandes líneas consolidadas y una (1) deseable mediante TR. Resolución N°104-19/Fa.Pe. A continuación, se describe cada una de ellas:



Bibliometría

Las publicaciones científicas realizadas por docentes de la Facultad de Pesquería, durante los últimos cuatro años (2018-2020), asciende a un total de 61 documentos por lo que se puede afirmar que este período es el más productivo.

Se evidencia un incremento de artículos que se encuentran publicados en revistas indexadas en la base de datos SCOPUS (Cuartil 1, Cuartil 2 y Cuartil 4) como: *Reviews in Aquaculture, Fisheries Research, Journal of Sea Research, Hidrobiología, Aquaculture, Ecological Modelling, Fishery Bulletin, 3 Biotech, Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, Nova Science Pub. In Fishery Bulletin, Journal of Applied Phycology, Diatom Research, Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Scientia Agropecuaria, Revista Peruana de Investigaciones Veterinarias*, entre otros. Adicionalmente, los docentes publicaron libros en editoriales de investigación, reconocidos por CONCYTEC, como McGraw-Hill, Madrid, España.

La Unidad de Investigación, también ha registrado publicaciones en revistas indizadas en bases como: SciELO, Dialnet, Latindex, en diferentes revistas como Anales científicos, Ecología aplicada, Arnaldo, Revista Agroindustrial Science, Revista de la Sociedad Química del Perú, Tierra nuestra, Water Resource and Hydraulic Engineering, entre otros.

La mayor producción científica, en revistas y libros de alto impacto (SCOPUS), se concentra en la línea de investigación manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas (58,33 %); condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos (13,89%); genética y biotecnología en pesca y acuicultura (11,11 %); acuicultura (11,11 %); y calidad, inocuidad y contaminación en los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura (5.56 %). Las demás líneas cuentan con producción científica en otras bases de datos.

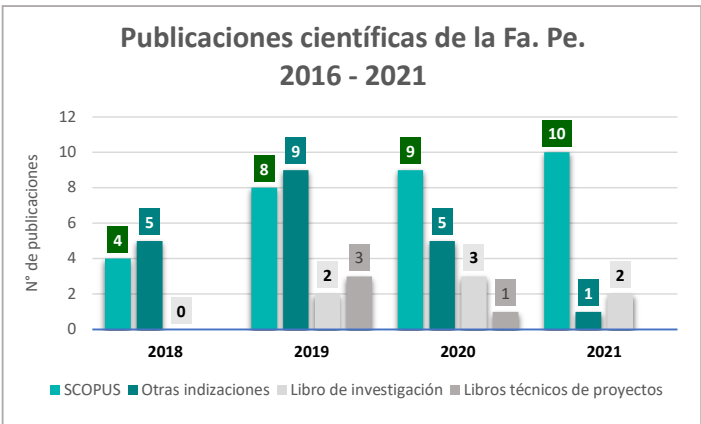


Figura 1. Publicaciones científicas en revistas y libros de alto impacto realizadas por docentes y estudiantes de la Facultad de Pesquería, 2018 - 2021



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ACUICULTURA

Descripción:

Genera conocimiento sobre fisiología, nutrición y reproducción de organismos acuáticos, así como desarrolla sistemas cerrados de producción acuícola y acuaponía.

Sublíneas

- Sistemas cerrados de producción acuícola y acuaponía.
- Fisiología, nutrición y reproducción de organismos acuáticos.
- Nutrición e inmunología en organismos acuáticos.
- Acuicultura orgánica.
- Genética y biotecnología aplicada de la acuicultura.

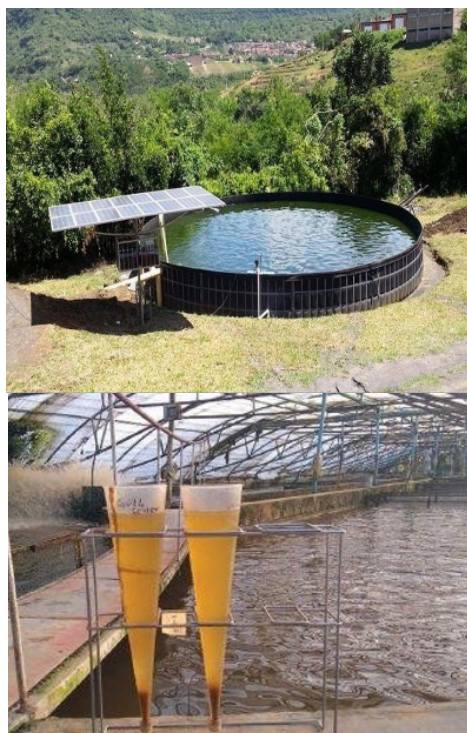
ODS



Cultivo superintensivo, en ciclo completo, de la línea genética GMT (Genetical male tilapia) de tilapia (*Oreochromis spp.*) en un sistema biofloc de alta performance con suministro de energía mixta, como modelo para la crianza continua y sostenible en zonas costeras con microclimas variables de la costa central de Perú.

Línea de investigación: Acuicultura

Actualmente, existe una creciente demanda de alevines machos para engordar y la metodología practicada, por la mayoría de los laboratorios nacionales, es mediante la reversión sexual por hormonas, usando estanques de reproducción pequeños y hapas, manejados con fertilización, control de calidad de agua, alimento extruido y recolectando periódicamente los alevinos con redes. La producción de machos, mediante este método, varía (actualmente se logran reversiones a machos del orden del 80 al 90 %).

**UNALM:**

Entidad asociada

Financiamiento:

PNIPA - 2020 - 2021

Investigador principal:

Dr. Wilfredo Vásquez Q.

wvasquez@lamolina.edu.pe

Coinvestigadores:

M. Sc. Aníbal Verástegui M. avm@lamolina.edu.pe

Entidad proponente:

Grupo Crea Ingenieros S.A.

Entidad asociada:

Asociación de Pescadores Artesanales Cultivadores y Marisqueros del Callao.

Con este proyecto, se demostrará la factibilidad de manejar el ciclo completo de producción de tilapia en una línea genética que presente mayores ventajas frente a otras del mercado peruano, realizándola en sistema BIOFLOC, que permite el cultivo de grandes capacidades de carga (50 kg/m³) en poco espacio y un ahorro significativo de agua, esto genera un impacto en la rentabilidad de los acuicultores, así como un impacto en el medio ambiente.

Adaptación al cultivo marino, en jaulas flotantes, de *Anisotremus scapularis* "chita" (Tschudi, 1846): formulación de alimento y análisis de crecimiento - hacia un producto con trazabilidad

Línea de investigación: Acuicultura

El objetivo principal fue consolidar la adaptación de esta especie al cultivo. Inicialmente, se capturaron especímenes del medio natural, siendo adaptados simultáneamente a su cultivo en un sistema de recirculación (RAS) y al alimento balanceado artificial. Ambas actividades se desarrollaron satisfactoriamente. La especie en investigación mostró facilidad para su manejo y manipuleo, demostrando fácil adaptación a las condiciones de cultivo. Posteriormente, se inició la primera etapa de la investigación en RAS, donde se analizó la adaptación de la chita al cultivo bajo las condiciones controladas, al consumo de alimento balanceado artificial, los principales parámetros de crecimiento y mantenimiento del cultivo en función al sistema y a la calidad de agua. De las conclusiones:



Crédito: Ing. Carlos Sotomayor

El sistema de recirculación, durante la etapa de cultivo en tierra, mostró un buen funcionamiento, ayudando al buen desempeño del crecimiento de los peces en cultivo.

Se desarrollaron dietas de cultivo con diferentes porcentajes de proteína para el cultivo de esta especie. Se proyectaron curvas de crecimiento promedio que estimaron un tiempo de cultivo de 270 días (9 meses). La chita ha demostrado excelentes condiciones para el desarrollo de su cultivo.

UNALM:

Entidad solicitante

Financiamiento:

PNIPA - 2018

Investigador principal:

M. Sc. Aníbal Verástegui M.

avm@lamolina.edu.pe

Investigador externo:

Ing. Carlos Sotomayor

Entidad asociada:

Proacuicultura | North Carolina State University.

Transformación de residuos de langostineras para la producción de alimento balanceado para tilapia y polímeros para cobertura de semillas aplicables a la agricultura orgánica.

Línea de investigación: Acuicultura

La estrategia de manejo de los residuos sólidos del procesamiento del langostino consiste en recuperar los residuos (que normalmente irán a un botadero o relleno sanitario) para ingresarlos como insumo para un proceso de extracción de proteínas y recuperación de quitina para la formulación de productos con valor agregado. La proteína obtenida por hidrólisis enzimática del residuo triturado será recuperada y concentrada para la producción de alimento balanceado. La quitina será utilizada para la producción de un hidrocoloide mixto que será utilizado para cobertura de semillas.



(A) Langostinos cosechados; (B) Harina del hidrolizado de cabezas de langostinos.

Créditos: Ph.D. Javier Quino Favero y Mg. Sc. Jessie Vargas Cárdenas

UNALM:

Entidad asociada

Financiamiento:

PNIPA - 2018

Co-Investigadora:

Mg.Sc. Jessie Vargas Cárdenas

jesvargas@lamolina.edu.pe

Investigadores externos:

Ph.D. Javier Quino | Dra. Silvia Ponce | M. Sc.

Fabrizio Paredes | M. Sc. Raúl Eyzaguirre | Dr. Héctor

Villagarcía | Dr. Erich Saettone | Dr. Jorge Sanabria |

Mg. Sc. Kryss Vargas | Ing. María Rojas

Entidad ejecutora:

Universidad de Lima

Asociadas:

INIA | MASAC | ATISA.

Implementación de tecnología en la estrategia de manejo y crianza de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), para mejorar la productividad, teniendo como indicador de crecimiento y cosecha las unidades térmicas acumuladas (UTA) en la región de Puno.

Línea de investigación: Acuicultura

El subproyecto se propuso aplicar una nueva tecnología en la estrategia de manejo y crianza de la trucha arco iris, con la finalidad de mejorar su productividad en el crecimiento en la región de Puno. Para poder cumplir con este fin, se contempló innovar en el uso de tecnología aplicada a los procesos de alimentación y crianza, desarrollando el experimento en base a realizar pruebas de tasas de alimentación que permitan seleccionar la óptima y proyectar el programa de alimentos del centro de producción.



Muestreo de crecimiento: talla y peso para determinar ajustes de tasa de alimentación y clasificación. Crédito: M.Sc. Fernando Galecio Regalado y Bach. Edgar Isla Torres

UNALM:

Entidad solicitante

Financiamiento:

PNIPA - 2018

Investigador principal:

M. Sc. Fernando Galecio R.

fgalecio@lamolina.edu.pe

Entidad ejecutora:

Paola's Trout SAC.

El Plan: Equipamiento tecnológico en los procesos de alimentación y monitoreo del crecimiento. Desarrollo del protocolo de estrategia de crecimiento, en base a UTAs, a diferentes tasas de alimentación. Pruebas biométricas y control de indicadores productivos. Identificación de la tasa de alimentación óptima. Estandarización y capacitación en el uso de la tecnología.

Difusión de resultados de la adaptación tecnológica a miembros de la alianza institucional.

Growth, red blood cells, and gill alterations of red pacu (*Piaractus brachipomus*) fingerlings bychronic exposure to different total suspended solids in biofloc

Ángeles-Escobar, B. | Bezerra, S. | Severi, W.

World Aquaculture Society
Aquaculture.
2021; 1-17.
DOI: 10.1111/jwas.12837

Indexed SCOPUS | Q2

**Mg. Sc. Beatriz Elena
Ángeles Escobar**

<https://orcid.org/0000-0003-0463-9349>
bangeles@lamolina.edu.pe

Abstract

Chronic exposure to high biofloc total suspended solids (TSS) could affect growth, red blood cells, and generate gill alterations in fish. Red pacu, *Piaractus brachipomus*, fry (2.7 ± 0.5 g weight) were exposed to different biofloc TSS concentrations with low (T1: 200-300), and medium (T2: 400-600 mg/L) levels and compared to a treatment control (TC) without solids during a 45-day period in 50 L experimental units (in quadruplicate). Water quality, productive parameters, red blood cell values, and gill histopathological alteration index (HAI) were assessed. Red pacu reached higher final biomass (11.34 ± 0.73 kg/m³), better growth (DWG = 0.30 ± 0.03 g/day) and food conversion rate (1.05 ± 0.02) in TC than in biofloc treatments ($p < 0.5$). T2 had higher RBC count, and lower hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin, and mean corpuscular hemoglobin concentration ($p < 0.5$) than T1 and TC. The histological sections of TC gills showed monogenean parasites in low quantity; thus, the HAI value was similar among treatments and corresponded to low to medium gill damage. Growth, red blood cell values, and gill morphology of red pacu fingerlings were affected by moderate (400-600 mg/L) chronic exposure to TSS concentration in biofloc.

Keywords:

freshwater fish, gill histopathology, hematology, pirapitinga, white cachama..

2021 | Artículo

Estudios de línea base en captación de semilla, cultivo y perlicultura en la ostra perlera alada *Pteria sterna* (Gould 1851), en la costa de Piura, Perú

Rojas, D. | Monteforte, M. | Machado, R. | Fernandini, F.

Revista Ingeniería Industrial,
Volumen 40, 115-141.
DOI: 10.26439/ing.ind2021.
n40.5148.

Indizada | Dialnet

**Mg. Sc. Daniel Percy
Rojas Hurtado**

<https://orcid.org/0000-0001-9589-8308>
danielrojas@amolina.edu.pe

Resumen:

Entre 2017 y 2018, se realizaron experimentos de cultivo extensivo y perlicultura con la ostra perlera alada panámica, *Pteria sterna* (Bivalvia: Pteriidae), en la costa de Los Órganos y Cabo Blanco (Piura, Perú). Se evaluaron tres objetivos simultáneos: eficiencia de colectores en la captación de semilla (sitios y profundidad), cría en dos tipos de artefacto (supervivencia y crecimiento) y ensayos de perlicultura por implante (Mabe) y cirugía (perla libre). Los resultados demostraron la factibilidad de impulsar el desarrollo comunitario de granjas perleras en la región.

Palabras clave: *Pteria sterna*, captación de semilla, cultivo extensivo, perlicultura, extensionismo integral.

Abstract:

Baseline studies on spat collection, offshore culture and pearl culture of winged pearl oyster *Pteria sterna* (Gould 1851) on the coast of Piura, Peru. Between 2017 and 2018, extensive cultivation and pearl culture experiments were carried out with the Panamic winged pearl oyster *Pteria sterna* (Bivalvia: Pteriidae) on the coast of Los Órganos and Cabo Blanco (Piura, Peru). Three objectives were evaluated in sequential phases: collectors' spat collection efficiency (sites and depth), offshore cultivation in two types of artifacts (survival and growth), and trials on pearl culture by implantation (Mabe) and surgical (free pearl) techniques. The results demonstrated the feasibility of promoting community development of pearl farms in the region.

Keywords: *Pteria sterna*, spat collection, extensive culture, pearl culture, integral outreach.

2020 | Proceeding

Estudio preliminar de la diversidad genética y la filogenia molecular de *Girella laevisfrons* de la costa central del Perú

Cruz-Castellón, C. | Cordero, D. | Saavedra, C.

X Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y Acuicultura.
Ediciones, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
525-536 pp.

M. Sc. César Abram Cruz Castellón

<https://orcid.org/0000-0001-7183-8116>
cesarcruz@lamolina.edu.pe

Resumen:

Girella laevisfrons es un pez marino candidato para la acuicultura en Perú debido a que ha mostrado una enorme resistencia al cultivo y hábitos de alimentación herbívoros. A pesar de esto, las relaciones filogenéticas de la especie y la genética poblacional han sido poco estudiadas. Las secuencias de un fragmento de 599 pares de bases de largo del gen mitocondrial COI se obtuvieron de 16 especímenes juveniles de *G. laevisfrons* muestreados en el centro de Perú. Se descargaron secuencias COI adicionales de otras 6 especies de *Girella* disponibles en bases de datos públicas. Se determinaron los parámetros de diversidad genética y se construyó un árbol filogenético. Los resultados indican que la diversidad de haplotipos y nucleótidos de *G. laevisfrons* fue intermedia entre *G. punctata* y *G. tricuspidata*. En tanto, la filogenia molecular colocó a *G. laevisfrons* dentro de un clado bien apoyado que incluía especies de América del Norte, Nueva Zelanda y Australia, pero las ramas dentro de este grupo tenían un bajo apoyo estadístico. Conclusión: La variabilidad genética de *G. laevisfrons*, determinada por COI, es comparable a las otras especies del género *G. laevisfrons* y está relacionado filogenéticamente con especies de Australia, Nueva Zelanda y América del Norte, pero es necesario secuenciar más genes para determinar las relaciones filogenéticas dentro de ese grupo.

Palabras clave: Baunco, variabilidad genética, filogenia molecular, COI.

Abstract:

Girella laevisfrons is a candidate marine fish for aquaculture in Peru because it has shown enormous resistance to cultivation and herbivorous feeding habits. Despite this, the phylogenetic relationships of the species and population genetics have been little studied. The sequences of a 599 base pair long fragment of the COI mitochondrial gene were obtained from 16 juvenile specimens of *G. laevisfrons* sampled in central Peru. Additional COI sequences from 6 other *Girella* species available from public databases were downloaded. The genetic diversity parameters were determined and a phylogenetic tree was built. The results indicate that the haplotype and nucleotide diversity of *G. laevisfrons* was intermediate between *G. punctata* and *G. tricuspidata*. While molecular phylogeny placed *G. laevisfrons* within a well-supported clade that included species from North America, New Zealand, and Australia, but the branches within this group had low statistical support.

Keywords: sea chub, genetic variability, molecular phylogeny.

2020 | Review

Effect of fish oil replacement and probiotic addition on growth, body composition and histological parameters of yellowtail (*Seriola dumerili*)

Milián-Sorribes, M. | Martínez- Llorens, S. | **Cruz-Castellón, César** | Jover-Cerdá, M. | Tomás-Vidal, A.

Aquaculture Nutrition
Volume 27, 3-16.
DOI: 10.1111/anu.13171

Indexed SCOPUS | Q1

**M. Sc. César Abram Cruz
Castellón**

<https://orcid.org/0000-0001-7183-8116>
cesarcruz@lamolina.edu.pe

Abstract

Fish (175 g of initial weight) were fed in triplicated groups with four diets formulated by 0 % (FO 100), 75 % (FO 25) and 100 % (with and without probiotics, FO 0 and FO 0+) of fish oil replacement consisting of a mixture of linseed, sunflower and palm oils. After 109 days, growth and nutritional parameters were not affected by the treatment; however, fish fed with 0 % of fish oil showed the lowest survival rate and with-out differences between the same diet with probiotics. As for biometric parameters, significant differences in the viscerosomatic index (VSI) were observed between fish fed the FO 0+ diet and the FO 100 and FO 25 diets. Results obtained from histological analysis did not detect inflammation in gut samples, while liver samples showed a remarkable steatosis in all four treatments. Total fish oil replacement produced a significant difference in the width of the lamina propria. The dietary inclusion of probiotics in the FO 0+ diet seems to favour a recovery of intestine histology. In addition, as fish oil substitution increased, the width of the lamina propria also increased. In conclusion, it is possible to affirm that the four diets administrated to *Seriola dumerili* did not compromise the correct development of the animals

Keywords:

fatty acids, fish oil, histology, probiotics, *Seriola dumerili*, yellowtail.

2019 | Artículo

Efecto de la inclusión de diferentes fuentes lipídicas en la dieta de engorde sobre el perfil de ácidos grasos poliinsaturados en filete de paco *Piaractus brachypomus*

Vásquez, W. | Porturas, R. | Crispin, F.

Revista de la Sociedad
Química del Perú.
Volumen 85(3): 315-326
DOI: 10.37761/rsqp.
v85i3.249

Indizada | SciELO

**Dr. Wilfredo Vásquez
Qusipisivana**
[https://orcid.org/
0000-0003-1345-6261](https://orcid.org/0000-0003-1345-6261)
wvasquez@lamolina.edu.pe

**M.Sc. Raúl Porturas
Olaechea**
[https://orcid.org/
0000-0002-5136-8097](https://orcid.org/0000-0002-5136-8097)
rporturas@lamolina.edu.pe

**M.Sc. Ferdy Crispin
Sánchez**
[https://orcid.org/0000-
0002-0490-3739](https://orcid.org/0000-0002-0490-3739)
fcrispin@lamolina.edu.pe

Resumen:

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inclusión de diferentes fuentes lipídicas en la dieta de engorde sobre el perfil de ácidos grasos poliinsaturados AGPI en los filetes de *Piaractus brachypomus*. Se utilizó cuatro tipos de aceite: palma, maíz, soja y pescado, para elaborar dietas cumpliendo los requerimientos nutricionales de la especie. Se alimentaron durante dos meses con estas cuatro dietas y se utilizó como control un alimento comercial. Se determinó el perfil de ácidos grasos en los aceites, en las dietas y en los filetes de *Piaractus brachypomus* antes y después del experimento. Los niveles de AGPI omega-6 como el ácido araquidónico (AA) y los AGPI omega-3 como el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el docosahexaenoico (DHA) fueron analizados. La dieta elaborada con aceite de pescado obtuvo el mejor perfil de AGPI en los filetes (2,11 %; 4,64 % y 7,0 % de AA; EPA y DHA, respectivamente); sin embargo, la fuente lipídica de origen vegetal, que mejor influyó en el incremento de ácidos grasos omega-3 en filete de *Piaractus brachypomus* (3,11 %; 0,82 % y 3,71 % de AA, EPA y DHA) fue el aceite de palma. Se demostró la capacidad de mejorar el perfil de AGPI en filetes de *Piaractus brachypomus*.

Palabras clave: *Piaractus brachypomus*, ácidos grasos, filete, palma, maíz, soja, pescado, alimento.

Abstract:

This research evaluated the effect of the inclusion of different lipid sources in the diet on the polyunsaturated fatty acids profile PUFA in *Piaractus brachypomus* fillet. Four types of oil were used; palm, corn, soy and fish oil, to formulate diets that comply with the nutritional requirements of the fish. These four diets were supplied for two months and a commercial diet was used as a control. The fatty acid profile was determined for oils, diets and fillets, before and after the experiment. The levels of omega-6 polyunsaturated fatty acids (n-6 PUFA) such as arachidonic acid (AA) and omega-3 polyunsaturated fatty acids (n-3 PUFA) such as eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) were analyzed. The best PUFA profile in fillets (2.11; 4.64 and 7.0 % AA; EPA and DHA respectively) was obtained with the diet elaborated with fish oil, however, the best vegetable oil that influenced the increase of PUFA profile in *Piaractus brachypomus* fillet (3.11; 0.82 and 3.71 % of AA, EPA and DHA) was palm oil. It was demonstrated the ability to improve the PUFA profile in *Piaractus brachypomus* fillets.

Keywords: *Piaractus brachypomus*; ácidos grasos; filete; palma; maíz; soja; pescado; alimento; fatty acids; fillet; oil; palm; corn; soy; fish.

2020 | Proceeding

Acondicionamiento gonádico e inducción al desove por “Shock” térmico de la ostra perlífera *Pteria sterna* (GOULD, 1851) en condiciones de laboratorio

Treviño, L. | Angeles, B. | Vélez, J. | García, A. | Lodeiros, C.

Ediciones, Universidad
Técnica de Manabí, Ecuador.

En: Vélez-Chica J.C., Zapata-Vívenes E., Acosta V., Isea F., Santana-Piñeros A.M., Cruz-Quintana Y., Sonnenholzner J., Rey-Méndez M., González-Henríquez N., Lodeiros C. IX Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y Acuicultura.
ISBN: 978-9942-948-46-5

**Mg. Sc. Beatriz Elena
Angeles Escobar**

<https://orcid.org/0000-0003-0463-9349>
bangeles@lamolina.edu.pe

Resumen

Se evaluó el efecto de cuatro temperaturas Control: 24 °C, (T1) 26 °C, (T2) 28 °C, (T3) 30 °C en el acondicionamiento gonádico (índice morfo-fisiológico) y desove a temperatura descendente (15, 17 y 21 °C) de un plantel de reproductores de ostra perlífera *Pteria sterna* seleccionado del ambiente natural en condiciones de laboratorio. Se recolectaron 137 organismos adultos de *Pteria sterna* de la zona costera de Chanduy, Ecuador, en el mes de setiembre del 2015, de los cuales 125 organismos fueron utilizados con una talla promedio de $7,9 \pm 0,8$ cm de altura de la concha. La alimentación consistió en una dieta mixta de microalgas de *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros gracilis*, y *Tetraselmis* sp, en proporción 1:1:1 a una concentración de 150 a 180 mil cel/ml. De los 125 organismos, 53 se usaron para evaluar la calidad gonádica mediante el índice morfo-fisiológico, el estado de madurez gonadal, diámetro de los ovocitos y sexo mediante análisis histológico. Asimismo, 72 organismos fueron destinados a inducción al desove. Los resultados indican que el índice gonadosomático (IGS) presentó una relación inversa entre el índice de rendimiento muscular IRM e índice de manto IMA en los diferentes tratamientos de acondicionamiento control 24 °C, T1 (26 °C), T2 (28 °C), T3 (30 °C). Los valores más altos de (IGS) coincidieron con valores bajos de (IRM) e índice de manto (IMA), en la segunda semana. En cuanto al estadio de madurez, se pudo observar el 25 % de organismos maduros (MAD) en hembras en el (T2 y T3) de macho el 50 % (T3); el diámetro más grande de ovocitos se observó en el tratamiento de 28 °C ($38.72 \pm 3.3\mu\text{m}$); en cuanto al desove, el tratamiento de 28 °C fue el único que respondió al estímulo de shock térmico, a temperatura descendente de 17 °C a los 20 minutos de exposición, obteniéndose la liberación de gametos.

Keywords:

Pteria sterna, acondicionamiento gonádico, madurez sexual, shock térmico, inducción al desove.

2019 | Artículo

Una dieta en base de harina de *Ulva lactuca* mejora el crecimiento de alevines de bauncos *Girella laevisfrons* (Pisces: Kyphosidae)

Cruz-Castellón, César

Revista Scientia
Agropecuaria
Volumen 10(2): 191-197
DOI: 10.17268/sci.
agropecu.2019.02.04

Indizada SCOPUS | Q4

**M. Sc. César Abram Cruz
Castellón**

<https://orcid.org/0000-0001-7183-8116>
cesarcruz@lamolina.edu.pe

Resumen:

El objetivo fue evaluar el uso del alga verde *Ulva lactuca* en el crecimiento de alevines de bauncos *Girella laevisfrons*. Se emplearon tres dietas experimentales con niveles de inclusión del 15, 30 y 45 % de harina de *U. lactuca* y una dieta control sin inclusión de harina de *U. lactuca* (0 %). El ensayo duró 30 días y se realizó en grupos duplicados y se emplearon 120 alevines de peso medio de $0,458 \pm 0,10$ g, los cuales fueron distribuidos en 8 acuarios de vidrio, a razón de 15 ejemplares por acuario. El mayor crecimiento en peso y longitud se obtuvo con 30 % de inclusión de harina de *U. lactuca*, significativamente diferente ($p < 0,05$) del tratamiento con el 15 % de inclusión de harina de *U. lactuca*. Este es el primer trabajo donde se ha investigado el uso de la macroalga *U. lactuca* en el crecimiento de esta especie y, por tanto, se recomienda realizar más trabajos de índole similar para poder determinar el potencial acuícola que tendría la misma.

Palabras clave: *Ulva lactuca*; crecimiento; alevines de bauncos

Abstract:

The objective was to evaluate the use of green alga *Ulva lactuca* in the growth of fingerlings sea chub *Girella laevisfrons*. Three experimental diets were used with inclusion levels of 15, 30 and 45 % *U. lactuca* meal and a control diet without inclusion of *U. lactuca* meal (0 %). The trial lasted 30 days and was carried out in duplicate groups and 120 fingerlings of average weight of 0.458 ± 0.10 g were used, which were distributed in 8 glass tanks at a rate of 15 specimens per aquarium. The highest growth in weight and length was obtained with 30 % inclusion of *U. lactuca* meal, significantly different ($p < 0.05$) from the treatment with 15 % inclusion of *U. lactuca* meal. This is the first work where the use of the macroalga *U. lactuca* has been investigated in the growth of this species and therefore it is recommended to perform more similar work in order to determine the aquaculture potential that it would have.

Keywords: *Ulva lactuca*; growth; fingerlings of sea chub

Producción acuapónica de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) y lechuga (*Lactuca sativa*) con adición de nutrientes deficitarios en el sistema

Autor | Kathya Luz Cisneros Ruiz.

Asesor: Mg.Sc. Elsa Victoria Vega Galarza

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4915>

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar los nutrientes deficitarios en el sistema acuapónico para su suplementación y evaluar la adición de estos nutrientes al cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), sin afectar el crecimiento de tilapia (*Oreochromis niloticus*). El sistema acuapónico fue realizado con una carga inicial de tilapia de 5 kg.m⁻³, con 20 lechugas en cada cama acuapónica, se usó la técnica hidropónica de raíces flotantes, durante 30 días, por cada etapa. Se consideraron tres etapas, en la primera no se adicionó nutrientes; en la segunda, se adicionó nutrientes a partir de los últimos 15 días de cultivo y en la tercera etapa la adición de nutrientes fue desde el inicio de la experimentación. Los peces fueron alimentados diariamente con una dieta comercial de 35 % de proteína y una tasa de alimentación de 3 % de la biomasa. Los resultados mostraron que los nutrientes con menor concentración en cultivos acuapónicos fueron K, Fe, Cu, Zn y Mn; los que fueron adicionados al sistema. Al evaluar el incremento de la biomasa de peces, en cada etapa, se obtuvo un incremento significativo en la tercera etapa con $2,9 \pm 0,33$ kg.m⁻³, durante 30 días, con tasa de crecimiento específica de $1,53 \pm 0,15$ y factor de conversión alimenticia de $1,52 \pm 0,12$. Asimismo, la mayor producción de lechuga se obtuvo en la etapa 2 con $3,18 \pm 0,6$ kg. Finalmente, se concluye que la adición de nutrientes al sistema acuapónico no afectó el crecimiento de las tilapias.

Abstract:

The goal this study was to determine the deficit nutrients in the aquaponics system for supplementation and evaluate the addition of these nutrients to the lettuce culture (*Lactuca sativa*) without affecting the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The aquaponics system was made with an initial tilapia load of 5 kg.m⁻³ with 20 lettuces on each aquaponic bed hydroponic floating root technique was used for 30 days for each stage. Three stages were considered, in the first no nutrients were added in the second, nutrients were added from the last 15 days of cultivation and in the third stage the addition of nutrients was from the beginning experimentation. The fish were fed daily with a commercial diet of 35 percent protein and a feed rate of three percent of biomass. The results showed that nutrients with lower concentration in aquaponic cultures It was K, Fe, Cu, Zn, and Mn; those who were added to the system. Assessing the increase in fish biomass at each stage, a significant increase was achieved in the third stage with.

2020 | Tesis

Cultivo experimental de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en sistemas con recambio de agua y con tecnología Biofloc

Autor | Katherine Zapata Lovera.

Asesor: M.Sc. Jessie Vargas Cárdenas. Coasesor: M.Sc. Beatriz Ángeles Escobar

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4464>

Resumen

La investigación evaluó el cultivo experimental de tilapia *Oreochromis niloticus* en dos sistemas: (i) cero recambios de agua y tecnología biofloc (SBF), y (ii) recambio de agua al 20% (Control), durante la fase I de inversión sexual (400 alevines por tanque con pesos promedios de 0.012 ± 0.001 g) y la fase II de precría (100 alevines por tanque con pesos promedios de 0.128 ± 0.001 g), en 28 y 35 días respectivamente. Se empleó un diseño completamente al azar con dos tratamientos (Control y SBF), cada uno con cuatro repeticiones distribuidos en ocho tanques de 0.03 m³. Se administró una dieta comercial de 46.5 % de proteína a tasas alimenticias del 30 % (fase I) y 15 % (fase II); asimismo, se adicionó melaza (carbono orgánico) y bicarbonato de sodio (carbonatos) al inicio de cada fase. Semanalmente, se monitorearon los parámetros productivos de los peces y parámetros de la calidad del agua. En la fase I, los alevines de tilapia cultivados en el tratamiento SBF obtuvieron los mejores valores productivos (supervivencia: 67,25 %, biomasa: 34.540 g, T.C.: 0.004 g.día⁻¹, T.C.E.: 8,501 %·día⁻¹, menor tasa de conversión alimenticia: 3.082), debido a la producción de sólidos sedimentables (hasta 24 mL·L⁻¹) que, a través de los compuestos bioactivos propios del biofloc, confirió resistencia a los peces ante las variaciones de la alcalinidad total y compuestos nitrogenados tóxicos. Por el contrario, en la fase II, los alevines de tilapia cultivados en el tratamiento control obtuvieron mejores valores productivos (supervivencia: 94,67 %, biomasa: 442.700 g, T.C.: 0.130 g.día⁻¹, T.C.E.: 10,203 %·día⁻¹), por efecto de los recambios diarios de agua que disminuyeron las concentraciones de compuestos nitrogenados tóxicos, lo cual favoreció en el crecimiento de los peces. Durante ambas fases, el tratamiento SBF mantuvo una relación C:N baja (6.72), ocasionando que las bacterias heterótrofas no asimilen adecuadamente el NAT, lo cual se evidencia con la decreciente producción del floc.

Abstract:

This study evaluated the experimental rearing of *Oreochromis niloticus* fingerling into two systems: (i) without water exchange and biofloc technology (SBF), and (ii) with 20 % water exchange (control), during the sexual inversion (400 fish per tank average weight: 0.012 ± 0.001 g) and precría phase (100 fish per tank average weight: 0.128 ± 0.001 g), in 28 and 35 days respectively. For this, a completely randomized design was used with two treatments (Control and SBF) of four replicates each one, distributed in eight tanks of 0.03 m³. It was fed a commercial diet of 46.5 % protein at food rates of 30 % (phase I) and 15 % (phase II), likewise, molasses (organic carbon) and sodium bicarbonate (carbonates) were added at the beginning of each phase. Weekly, we monitored the productive parameters of the fish, as well as parameters of the water quality. In phase I, the tilapia fry reared in the SBF treatment obtained the best productive values (survival: 67,25 %, biomass: 34.540 g, T.C.: 0.004 g·day⁻¹, T.C.E.: 8,501 %·day⁻¹, lower feed conversion rate: 3.082) due to the production of sedimentable solids (up to 24 mL·L⁻¹), which, through the bioactive compounds of the biofloc, conferred resistance to fish against variations of total alkalinity and toxic nitrogen compounds. On the contrary, in phase II, tilapia fry reared in the control treatment obtained better productive values (survival: 94,67 %, biomass: 442.700 g, T.C.: 0.130 g·day⁻¹, T.C.E.: 10,203 %·day⁻¹), as a result of daily water changes that decreased concentrations of toxic nitrogen compounds, which favored the growth of fish. During both phases, the SBF treatment maintained a low C:N ratio (6.72), causing the heterotrophic bacteria not to properly assimilate the TAN, which is evidenced by the decreasing production of the floc.

2020 | Tesis

Evaluación del crecimiento de alevines de paiche (*Arapaima gigas*) a diferentes densidades en estanques de concreto

Autor | Andrea Morales Aquino

Asesor: M.Sc. Elsa Vega Galarza

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4529>

Resumen

El presente estudio presenta la evaluación de la influencia de tres densidades (T1: 6 peces/5 m³, T2: 8 peces/5 m³ y T3: 10 peces/5 m³) sobre el crecimiento y sobrevivencia de los alevines de paiche cultivados en estanques de concreto con un volumen de 5m³. El experimento evaluado tuvo una duración de 42 días, se utilizaron 72 peces con peso y longitud promedio de T1: 9.7g y 11 cm, T2: 8.9 g y 11.1, T3: 9.2 g y 10.8 cm respectivamente. Los alevines de paiche fueron distribuidos en 9 estanques de concreto, el peso y longitud se monitoreó cada 15 días. También se evaluaron los parámetros fisicoquímicos del agua y el ambiente; se utilizó el programa estadístico R. Project para el análisis ANOVA (P<0.05). El peso y longitud final promedio fueron T1: 47.9 g y 21.1 cm, T2: 49.3 g y 21.2 cm, T3: 55.8 g y 10.8 cm, respectivamente. El grupo que obtuvo mejor crecimiento en longitud fue el del tratamiento T3, el peso no tuvo diferencia significativa; sin embargo, numéricamente, los peces del tratamiento T3 obtuvieron mayor crecimiento. Los parámetros de crecimiento no se evaluaron estadísticamente, la TCE fue 4.0, el FCA de 2.4 y el K: 0.65. Los valores fisicoquímicos del agua y del ambiente fueron constantes durante toda la fase experimental, lo cual no influyeron en el desarrollo de los peces, la concentración del nitrato fue 1.9 mg/L y no se detectaron valores de nitrito y amonio, el pH fue 7.6, la concentración de oxígeno disuelto: 5.1 mg/l, la temperatura del agua promedio 26.9 °C y del ambiente 28 °C; y la pluviosidad fue variable con un valor promedio de 50 l/m². La mayor densidad de 10 peces/5m³ no afectó el crecimiento de los peces.

Abstract:

This study presents the evaluation of the influence of three densities (T1: 6 fish / 5 m³, T2: 8 fish / 5 m³ and T3: 10 fish / 5 m³) on the growth and survival of paiche fingerlings grown in ponds of concrete with a volume of 5m³. The experiment had a duration of 42 days, it used 72 fish with average weight and length of T1: 9.7 g and 11 cm, T2: 8.9 g and 11.1, T3: 9.2 g and 10.8 cm respectively. paiche fingerlings were distributed in 9 concrete ponds, weight and length were monitored every 15 days. The physicochemical parameters of water and environment were also evaluated; The statistical program R. Project was used for the ANOVA analysis (P<0.05). Average final weight and length were T1: 47.9 g and 21.1 cm, T2: 49.3 g and 21.2 cm, T3: 55.8 g and 10.8 cm respectively. The group that obtained the best growth in length was the T3 treatment, the weight did not have significant difference; however, numerically the fish from treatment T3 obtained higher growth. The growth parameters were not statistically evaluated, the TCE was 4.0, FCA was 2.4 and K: 0.65. The physicochemical values of water and environment were constant throughout the experimental phase which did not influence on the development of the fish, the nitrate concentration was 1.9 mg / l and no nitrite and ammonium values were detected, the pH was 7.6, the dissolved oxygen concentration: 5.1 mg / l, the average water temperature 26.9 ° C and the environmental temperature 28 ° C; and the rainfall was variable with an average value of 50 l / m². The higher density of 10 fish / 5m³ did not affect the growth of the fish.

2019 | Tesis

Crecimiento bacteriano en un sistema de Biofloc a diferentes niveles de proteína del alimento de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Autor | Priscila Verástegui Sierra.

Asesor: M.Sc. Beatriz Ángeles Escobar. Coasesor: Ing. Nancy Martínez Ordinola.

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4287>

Resumen

El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar la densidad de bacterias y su relación con la calidad de agua en un cultivo experimental de peces empleando tecnología Biofloc (TBF). El estudio se desarrolló en el Centro de Investigación Piscícola (CINPIS) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima - Perú), durante 8 semanas, donde se comparó los efectos de la aplicación de tres porcentajes de proteína del alimento en la producción de bacterias heterótrofas en un cultivo experimental de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), los tratamientos proteicos empleados fueron de 30 % (T1), 35 % (T2) y 40 % (T3) bajo un diseño experimental de 3x3 aleatorizado. Se empleó la relación C:N de 10:1 y se estandarizó la concentración de bicarbonato de calcio (CaCO₃) superior a 70 mg.L⁻¹ en todos los tratamientos para promover el crecimiento bacteriano. Las condiciones medioambientales fueron mantenidas con un promedio de 28.2±0.5 °C de temperatura, 6.74±0.3

mg.L⁻¹ de oxígeno disuelto (OD), pH a 7.72±0.12 y se realizaron filtraciones semanales para mantener los niveles de sólidos en rangos adecuados (SST<500 mg.L⁻¹). La densidad de bacterias heterótrofas fue, estadísticamente, superior en el tratamiento T3 (5.94±0.55 logUFC.ml⁻¹) el cual consumió rápidamente carbonatos hasta un valor de 57.91 mg.L⁻¹, ésta estuvo influenciada, principalmente, por la relación C:N y la fuente de carbono empleado (melaza), que tuvo un efecto en los niveles de sólidos en los tratamientos, especialmente en los tratamientos T2 y T3 (525.45±50.31 mg.L⁻¹). Los valores promedio de amoníaco se mantuvieron alrededor de los 0.08±0.012 mg.L⁻¹, en todos los tratamientos, indicando que el sistema de depuración de nutrientes fue efectivo, sobre todo en los tratamientos que recibieron mayor cantidad de proteínas, y que a su vez permitieron un mejor crecimiento de los peces cultivados en comparación a los tratamientos que recibieron alimento con bajas concentraciones proteicas.

Abstract:

This research evaluates the density of bacteria and its relationship with water quality in an experimental fish culture using Biofloc Technology (TBF). The study was developed at the Fish Research Center (CINPIS) of the National Agrarian University La Molina (Lima - Peru) for 8 weeks, where three different percentages of protein were used to compare the effects on applying in production of heterotrophic bacteria in experimental culture of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Protein treatments used were 30 percent (T1), 35 percent (T2) and 40 percent (T3) under a randomized 3x3 experimental design. The C:N ratio of 10:1 was used and the concentration of calcium bicarbonate (CaCO₃) above 70 mg.L⁻¹ was standardized in all treatments to promote bacterial growth. The environmental conditions were maintained with an average temperature of 28.2 ± 0.5 °C, 6.74 ± 0.3 mg.L⁻¹ of dissolved oxygen (OD), pH at 7.72 ± 0.12 and weekly filtrations to maintain solids levels inadequate ranges (SST < 500 mg.L⁻¹). The density of heterotrophic bacteria was statistically higher in the T3 treatment (5.94 ± 0.55 logUFC.ml⁻¹) which quickly consumed carbonates up to a value of 57.91 mg.L⁻¹, this was mainly influenced by the C: N ratio and the source of carbon used (molasses) that had an effect on the levels of solids in treatments, especially in treatments T2 and T3 (525.45 ± 50.31 mg.L⁻¹). The average ammonia values remained around 0.08 ± 0.012 mg. L⁻¹ in all the treatments that indicate the effectiveness of the nutrient purification system, especially in the treatments that received a greater amount of protein, and which in turn allowed a better growth of farmed fish compared to the treatments that received food with low protein.

2019 | Tesis

Análisis de la operación de dos sistemas de producción intensiva de poslarvas de camarón gigante de Malasia *Macrobrachium rosenbergii*

Autor | Braulio Zaga Alarcón.

Asesor: M. Eng. María Cristina Miglio Toledo.

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4241>

Resumen

La presente evaluación tuvo como objetivo principal analizar la operación de dos sistemas de producción intensiva de poslarvas de *Macrobrachium rosenbergii* de dos hatcheries comerciales. La hatchery de la Granja Acuicola Camaronera Las Palmas (selva norte), que trabaja con un sistema de recirculación acuícola, tiene una capacidad instalada para producir 600 000 poslarvas mensuales, y la hatchery Aqua Prawn (costa central), que trabaja con un sistema estático, tiene una capacidad instalada para producir 100 000 poslarvas mensuales; ambas hatcheries trabajan en diferentes condiciones de operatividad y manejo. Durante un ciclo productivo se registraron datos de calidad de agua y parámetros productivos: sobrevivencia, índice de estadio larval (IEL), calidad larval y el rendimiento productivo. Para determinar este último, se tomaron datos referidos al gasto de energía eléctrica, de alimento vivo (artemia) y balanceado, y de acondicionamiento de agua de cultivo (agua de mar o agua reconstituida con sales comerciales). Se determinó que la calidad de agua en ambas hatcheries estuvo dentro de los rangos óptimos para el cultivo de esta especie, a excepción de los niveles de nitrito (hasta 6 ppm) alcanzados en el sistema estático. En ambas granjas, las primeras poslarvas aparecieron a los 18 días y finalizaron su cultivo larval a los 22 días. Para el sistema de recirculación y el sistema estático se obtuvieron los siguientes resultados, la sobrevivencia promedio fue del 50 y 38 %, el IEL al momento de la cosecha fue de 11,7 y 11,5, y el grado de calidad larval obtuvo el calificativo de "Bueno" en ambas hatcheries. El rendimiento productivo fue expresado como índices productivos y, según estos índices calculados, el sistema de recirculación utiliza mejor los insumos alimento y agua de cultivo, mientras que el sistema estático utiliza mejor el insumo energía eléctrica.

Abstract:

The main objective of this evaluation was to analyze the operation of two post-larvae intensive production systems of *Macrobrachium rosenbergii* of two commercial hatcheries. The hatchery of Granja Acuicola Camaronera Las Palmas (northern jungle), which works with an recirculation aquaculture system, has an installed capacity to produce 600 000 monthly postlarvae, and the Aqua Prawn hatchery (central coast), which works with a static system, it has an installed capacity to produce 100 000 postlarvae per month; both hatcheries work in different operating and handling conditions. During a productive cycle, water quality data and production parameters were recorded: survival, larval stage index (LSI), larval quality and productive performance. To determine the latter, data referring to the expenditure of electric energy, live food (brine shrimp) and balanced, and conditioning of culture water (seawater or water reconstituted with commercial salts) were taken. It was determined that the water quality in both hatcheries was within the optimal ranges for the cultivation of this species, with the exception of nitrite levels (up to 6 ppm) reached in the static system. In both farms the first postlarvae appeared at 18 days and finished their larval culture at 22 days. For the recirculation system and the static system the following results were obtained, the average survival was 50 and 38 %, the LSI at the time of harvest was 11.7 and 11.5, and the degree of larval quality obtained the qualifier of "Good" in both hatcheries. The productive yield was expressed as productive indices, and according to these calculated indices, the recirculation system uses food and crop water inputs better, while the static system uses electrical energy input better.

2019 | Tesis

Performance productivo y relaciones morfométricas de truchas (*Oncorhynchus mykiss*) cabeza de acero y arco iris en etapa de engorde en Raceways

Autor | Isaac Saavedra Hidalgo.

Asesor: M. Sc. Fernando Galecio Regalado

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4238>

Resumen

Se determinó la mejor performance productiva de dos linajes de trucha *O. mykiss*, cabeza de acero y arco iris, en la etapa de engorde, poniendo en comparación 12 000 ejemplares por linaje con 4 repeticiones cultivadas bajo las mismas condiciones de manejo, calidad de agua y alimentación durante tres meses. Se comparó los parámetros productivos: factor de condición (k), tasa de crecimiento (tc), factor de conversión alimenticia (fca) y sobrevivencia (s) y las relaciones entre los parámetros morfométricos: índice víscera somática, carcasa generada, longitud estándar / longitud total, longitud de la cabeza / longitud estándar, ancho de la carcasa / longitud del tronco, ancho de la carcasa / altura de la carcasa y altura de la carcasa / longitud del tronco. En el valor k se encontró diferencia a los 60 días ($P < 0.05$), los valores de tc mostraron diferencia a los 15 y 75 días ($P < 0.05$) y el fca mostró diferencia a los 45 días. En las relaciones morfométricas, se encontró diferencia significativa en el índice víscero somático ($P = 0$) y en la carcasa generada ($P = 0$).



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA Y LA ACUICULTURA

Descripción:

Evalúa los aspectos sociales, económicos, comerciales y de gestión de la producción de la pesca y la acuicultura.

Sublíneas

- Comercialización de productos pesqueros y acuícolas.
- Estudios socioeconómicos de la producción pesquera.
- Innovación en la gestión pesquera.

ODS



Las exportaciones pesqueras de Perú y Chile durante el periodo 2010 al 2018: Estudio comparativo

Olaya Morales, M.

Revista Anales Científicos
Volumen 81(1): 99-111
DOI:
<http://dx.doi.org/10.21704/ac.v81i1.1574>

Indizada | Dialnet

M. Sc. María Olaya Morales

<https://orcid.org/0000-0001-8626-3431>
mariolaya@lamolina.edu.pe

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar las exportaciones pesqueras de Perú y Chile durante el periodo 2010 al 2018. El tipo de investigación fue aplicada, de diseño no experimental y de corte longitudinal. Se usó la base de datos proporcionada por la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria y el Sistema Integral de Información de Comercio Exterior del Perú; y del Instituto de Fomento Pesquero y Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile. Se trabajó con el valor total y las cantidades de las exportaciones pesqueras y de la acuicultura; y de los principales productos pesqueros y los mercados de destino. El software MS Excel 2010 fue utilizado para el procesamiento y análisis de datos. El valor FOB promedio anual de las exportaciones pesqueras de Perú y Chile, durante el periodo 2010 al 2018, fue US\$ 2 837,5 y 5 337,5 millones de dólares, respectivamente. Se concluye que el valor FOB promedio anual de las exportaciones de Chile fueron el doble que el Perú, el primero tuvo una tasa de crecimiento promedio del 10 % mientras que el segundo en 5 %. Además, el valor FOB de las exportaciones del sector acuícola de Chile fue 17,5 veces más que el valor FOB de las exportaciones del sector acuícola de Perú. El principal país de destino de las exportaciones pesqueras de Perú fue China; mientras que en Chile fue Estados Unidos de Norteamérica.

Palabras clave: Exportaciones; productos pesqueros; productos acuícolas; valor FOB; cantidades; mercados.

Abstract:

The objective of this study was to analyze fisheries exports from Peru and Chile during the period 2010 to 2018. The type of research was applied, non-experimental design and longitudinal cutting. The database provided by National Superintendence of Tributary Administration and Integrated Foreign Trade Information System of Peru; and Fisheries Development Institute and Undersecretary for Fisheries and Aquaculture of Chile was used. The MS Excel 2010 software was used for data processing and analysis. The average annual FOB value of fisheries exports from Peru and Chile during the period 2010 to 2018 was US\$ 2,837.5 and \$5,337.5 million respectively. It is concluded that the average annual FOB value of Chile's exports was twice that of Peru, the first having an average growth rate of 10%; whereas, the second at 5 percent. In addition, the FOB value of exports in Chile's aquaculture sector was 17.5 times more than the FOB value of exports from Peru's aquaculture sector. The main destination country for Peru's fisheries exports was China; whereas, in Chile it was the United States of America.

Keywords: exports; fishery products; aquaculture products; FOB value; quantities; markets.

2020 | Artículo

Las exportaciones pesqueras y su incidencia en las exportaciones peruanas durante el periodo 2010 al 2019

Olaya Morales, M.

Revista Anales Científicos
Volumen 81(1): 123-135
DOI: 10.21704/ac.v81i1.1576

Indizada | Dialnet

M. Sc. María Olaya Morales

<https://orcid.org/0000-0001-8626-3431>
mariolaya@lamolina.edu.pe

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la incidencia de las exportaciones pesqueras en las exportaciones peruanas durante el periodo 2010-2019. El tipo de investigación fue aplicada, de diseño no experimental, de corte longitudinal, descriptivo y correlacional. Se recopilaron los datos proporcionado por la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. El software MS Excel 2010 y EView 7.0 fue utilizado para el procesamiento y análisis de datos. El valor FOB promedio anual de las exportaciones pesqueras fue en 2 907,1 millones de dólares representando en 7 por ciento de las exportaciones peruanas durante el periodo 2010 al 2019. El valor FOB promedio anual de las exportaciones pesqueras tradicionales fue en 1 812,8 millones de dólares representando en 6 por ciento de las exportaciones peruanas tradicionales; mientras que, las exportaciones pesqueras no tradicionales en 1 094,9 millones de dólares representando en 10 por ciento de las exportaciones peruanas no tradicionales. La harina de pescado fue el principal producto pesquero tradicional que generó el mayor valor FOB en las exportaciones pesqueras; mientras que, los calamares y potas congelados fue el principal producto pesquero no tradicional. Se concluye que el valor de las exportaciones pesqueras incide positiva y significativamente en el valor de las exportaciones peruanas durante el periodo 2010-2019, a un nivel de confianza de 95 por ciento; por lo que si se relacionan entre sí.

Palabras clave: Productos pesqueros; tradicionales; no tradicionales; valor FOB; mercados.

Abstract:

The objective of this study was to determine the incidence of fisheries exports in Peruvian exports during the period 2010-2019. The type of research was applied, non-experimental design, longitudinal, descriptive and correlational. The data provided by National Superintendence of Tributary Administration. MS Excel 2010 and EView 7,0 software was used for data processing and analysis. The average annual FOB value of fishery exports was 2,907.1 million dollars, representing 7 % of Peruvian exports during the period 2010 to 2019. The average annual FOB value of traditional fishery exports was 1,812.8 millions of dollars representing 6 % of traditional Peruvian exports; while, non-traditional fishery exports in 1,094.9 million dollars, representing 10 percent of Peruvian non-traditional exports. Fishmeal was the main traditional fish product that generated the highest FOB value in fish exports; while frozen squid and giant squid were the main non-traditional fishery product. It is concluded that the value of fishing exports has a positive and significant impact on the value of Peruvian exports during the 2010-2019 period, at a 95 % confidence level; so if they are related to each other.

Keywords: Exports; fishery products; aquaculture products; FOB value; quantities; markets.

2020 | Artículo

Riesgos ocupacionales en el desembarcadero pesquero artesanal de Pucusana

Delgado, O. | Cárdenas D. | Miranda, R.

Revista Anales Científicos
Volumen 80(2): 296-307
DOI: 10.21704/ac.v80i2.1396

Indizada | Dialnet

Ing. Oswaldo Delgado García

<https://orcid.org/0000-0001-8254-3233>
midega@lamolina.edu.pe

Dr. Rubén Miranda Cabrera
mcruben@lamolina.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-3930-9270>

Resumen

Se aplicó en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana y tuvo como objetivo definir medidas para mitigar y/o controlar los efectos, en el ámbito ocupacional, durante la operatividad en los servicios de uso del muelle, las instalaciones, el grifo y los servicios asociados. Se identificaron y evaluaron los peligros y riesgos ocupacionales significativos en el DPA ante los peligros que se ciernen sobre su actividad pesquera. Los datos de análisis se obtuvieron de la documentación del DPA y de las entidades relacionadas (Municipalidad de Pucusana, Green Public Procurement (GPP), Dirección General de Capitanías y Guardacostas (Dicapi), Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (Fondepes), Ministerio de la Producción (Produce) y de la utilización de instrumentos documentales como encuestas, entrevistas y visitas, durante un periodo de seis meses. La estimación de los riesgos ocupacionales fue realizada tomando como base la matriz de riesgos ocupacionales de la Guía Básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Mintra, 2007). Los resultados señalaron que los riesgos generados tuvieron la siguiente estructura: riesgo ocupacional moderado 27,03 %; importante 45,95 %, intolerable 27,03 % y no se encontraron niveles de riesgo tolerable ni trivial. Se postula que el DPA Pucusana requiere la toma de medidas de control administrativo, ingeniería, eliminación, uso de equipos de protección personal (EPP) y sustitución en los lugares donde el entorno natural y socioeconómico son afectados moderadamente.

Palabras clave: Pucusana; riesgos ocupacionales; DPA; medidas de control; peligros ocupacionales.

Abstract:

The present work was applied at the Pucusana Artisanal Fishing Wharf and aimed to identify and assess significant occupational hazards and risks in that AFW. The data for the analysis was obtained from the documentation of the AFW and from the related entities like (Municipality of Pucusana, GPP, Dicapi, Fondepes, Produce) and the use of documentary resources such as surveys, interviews and visits during a period of six months. The estimation of occupational hazards was developed based on the occupational hazards matrix of the Basic Guide on Occupational Safety and Health Management System. The results indicated that the risks generated had the following structure: moderate occupational risk 27,03 %, significant 45,95 %, intolerable 27,03 %, and no levels of intolerable or trivial risk were found. It is proposed that the Pucusana AFW requires administrative control measures, engineering, elimination, use of PPE and substitution, in the areas where the natural and socioeconomic environment are moderately affected.

Keywords: Pucusana; occupational risks; AFW; control measures; occupational hazards.

2019 | Proceeding

Optimización del tamaño de lote en la producción de conservas de pescado por programación lineal entera mixta

Ramos, C. | Valdivia, G. | Espinoza, P. | Porturas, R.

Publicación anual. Número 4, septiembre de 2019. ISSN: 2539-4592
En: Memorias. IV Congreso Internacional en Supply Chain Management en una Economía Global: Desarrollo de los Sectores Agroindustrial, Minero, Farmacéutico y Energético desde la Planeación Estratégica Logística en las Economías de Latinoamérica, 2019.

Mg.Sc. Christian Ramos Ángeles

<https://orcid.org/0000-0002-2275-2858>
cramos@lamolina.edu.pe

M.Sc. Raúl Porturas Olaechea

<https://orcid.org/0000-0002-5136-8097>
rporturas@lamolina.edu.pe

Resumen

En el presente trabajo de investigación se desarrolló un método que permita calcular el tamaño de lote óptimo, por el método de programación lineal entera mixta, en la producción de conservas de pescado, en el caso particular de conservas de anchoveta en su presentación en envases de hojalata tipo tinapa, presentada en corte tipo tubo, sin cabeza, sin cola, ni vísceras (HGT), en salsa de tomate como líquido de gobierno. El método que se utilizó fue primero determinar la lista estructurada de materiales de las conservas de pescado, después se propuso el formato del plan de requerimientos de materiales y, posteriormente, se construyó el modelo matemático de programación lineal entera mixta, para cada material que se utilizó, para construir una caja de conservas de pescado, como las cajas de latas, el pescado, la salsa de tomate que está compuesto por pasta de tomate, agua, sal y carboximetil celulosa (CMC). Las variables que se consideraron fueron las enteras binarias, si hay pedido de compras de materiales o preparación de la producción, y como variables continuas, mayor igual a cero, a las cantidades a ordenar y al inventario final de cada periodo. Se utilizó como herramienta de optimización al Solver del programa MS Excel®, en el que se realizaron ocho corridas de optimización, uno por cada artículo, para calcular las cantidades óptimas a ordenar o preparar con el objetivo de minimizar el costo total del inventario que es la suma del costo de ordenar o preparar y el costo de mantener inventario. En este trabajo, no se consideró el costo por faltantes, motivo por el cual se buscó satisfacer siempre con la demanda.

Palabras clave: Optimización del tamaño de lote en la producción de conservas de pescado por programación lineal entera mixta.

Abstract:

The method that was used was first to determine the bill of material of canned fish, then the format of the material requirement planning was proposed and subsequently the mathematical model of mixed integer linear programming was constructed for each material that was used to build a box of canned fish, such as boxes of cans, fish, tomato sauce that is composed of tomato paste, water, salt and carboxymethyl cellulose (CMC). The variables that were considered were the binary integers, if there is a purchase order for materials or preparation of production, and as continuous variables, greater than zero, to the quantities to be ordered and to the final inventory of each period.

The Solver of the MS Excel® program was used as an optimization tool, in which eight optimization runs were carried out, one for each article, to calculate the optimal quantities to be ordered or prepared with the objective of minimizing the total cost of the inventory that is the sum of the cost of ordering or preparing and the cost of maintaining inventory. In this work, the cost for shortages was not considered, which is why it was always sought to satisfy the demand.

Keywords: Lot Sizing, Material Requirement Planning, Mixed Integer Linear Programming

Evaluación técnica económica, en una planta pesquera en Chimbote, al instalar un segundo secador a fuego directo, en la primera etapa de secado, para la línea de harina y aceite de pescado

Autor | Julio Manuel Rubio Gonzales

Asesor: Mg.Sc. David Roldán Acero

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4219>

Resumen

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el segundo semestre del 2001 en la planta de harina y aceite de pescado del Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A. (Unidad Operativa 031 - Chimbote), el mismo que tuvo como propósito principal determinar la viabilidad técnica económica de la instalación de un segundo secador a fuego directo en la primera etapa de secado. En base a la información obtenida, se procedió a realizar la evaluación técnica y económica de la planta pesquera durante las situaciones antes y después de instalar el segundo secador a fuego directo en la primera etapa de secado, lo que implicó para la evaluación técnica: determinar y comparar los rendimientos de producción, determinar y comparar los balances energéticos de los secadores, determinar y comparar las capacidades de los secadores, antes y después de instalar el segundo secador a fuego directo en la primera etapa de secado. Asimismo, para la evaluación económica implicó determinar y comparar los costos de producción, determinar y comparar el punto de equilibrio, antes y después de instalar el segundo secador a fuego directo en la primera etapa de secado. La instalación del segundo secador, en la primera etapa de secado, generó un incremento en el consumo de combustible de 5.05 gal/h en el periodo total de secado. La instalación del segundo secador permitió mejorar la calidad de la harina de pescado, ahorro en el mantenimiento de los secadores y aumento de la capacidad de secado de la planta. El costo variable por tonelada de harina de pescado que presentó mayor variación después de instalar el segundo secador fue el gasto de fabricación, debido al aumento de los suministros (286.72 %) ocasionado por el mayor consumo de energía eléctrica. Asimismo, el rubro de combustible presentó una variación del 15.65 %.

Abstract:

This research work was carried out in the second half of 2001 at the Fishmeal and Fish Oil Plant of Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A. (Operating Unit 031 - Chimbote), the main purpose of which was to determine the economic technical feasibility of installing a second direct fire dryer in the first drying stage. Based on the information obtained, the technical and economic evaluation of the fishing plant was carried out during the situations before and after installing the second direct fire dryer in the first drying stage, which implied for the technical evaluation: determine and compare the yields of production, determine and compare the energy balances of the dryers, determine and compare the capacities of the dryers, before and after installing the second dryer on direct fire in the first stage of drying. Likewise, for the economic evaluation it involved determining and comparing production costs, determining and comparing the equilibrium point, before and after installing the second direct fire dryer in the first drying stage. The installation of the second dryer in the first stage of drying, generated an increase in fuel consumption of 5.05 gal/h in the total drying period. The installation of the second dryer allowed to improve the quality of fishmeal, saving in the maintenance of the dryers and increasing the drying capacity of the plant. The variable cost per ton of fishmeal that showed the greatest variation after installing the second dryer was the manufacturing expense due to the increase in supplies (286.72 %); caused by the greater consumption of electrical energy. Likewise, the fuel item presented a variation of 15.65 %.

2018 | Tesis

Cadena productiva de las macroalgas pardas en el distrito de San Juan de Marcona, provincia de Nazca, Región Ica

Autor | Gustavo Adolfo Vega Abad

Asesor: Dra. Patricia Gil Kodaka. Coasesor: Waldemar Mercado Curi

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4479>

Resumen

Marcona, distrito al sur de la Región Ica, tiene, dentro de sus múltiples actividades económicas, y en especial dentro de las actividades pesqueras, a la actividad de colecta y extracción de macroalgas pardas, de gran importancia en la región en cuanto a la producción y al beneficio económico que genera para los actores directamente involucrados. Es considerada como una actividad de reciente desarrollo que solamente se ha podido observar desde los últimos 20 años, en respuesta a la elevada demanda internacional de ficocoloides, entre ellos, los alginatos; cabe mencionar que el litoral de este distrito, así como el de las regiones del sur del Perú, se caracteriza por la presencia de abundantes praderas de los géneros *Macrocystis* y *Lessonia* que, a causa de factores oceanográficos, varan en sus 120 kilómetros de costa. Actores directos e indirectos se interrelacionan constantemente para llevar a cabo esta actividad económica; sin embargo, se conoce muy poco sobre el funcionamiento de la cadena productiva y la complejidad del desempeño que realizan los actores involucrados; debido a ello, surge la necesidad de realizar una investigación que describa el desarrollo de la actividad económica y analice su cadena productiva. El desarrollo del estudio se basa en una investigación descriptiva y explicativa, no experimental que aplica visitas in situ, reuniones, entrevistas, encuestas y revisión de documentos proporcionados por los actores de la cadena. La investigación realizada permitió describir y entender la actividad económica, identificar los actores y sus relaciones, la gobernabilidad, los puntos críticos, y analizar los principales aspectos socioeconómicos de los actores directos involucrados en la colecta y extracción, dentro de esto, la cantidad de familias beneficiadas. La presente tesis de investigación sienta un precedente para la generación de recomendaciones, posteriores soluciones y mejoras que el desarrollo de la actividad económica demande.

Abstract:

Marcona, the most southern district of Ica region, has, among its economic activities especially the fisheries one, the activity of the collection and extraction of brown macroalgae, very important in this region considering the production and the economic benefit that generate for the primary actors involved. It is considered a recent activity in current development from the lately 20 years, in response to the high international demand of phycocolloids, among these, alginates; it is important to mention that the district coastline, like of the peruvian southern regions is characterized for kelp forest of the *Macrocystis* and *Lessonia* genus that, due to oceanographic factors, strand in its 120 kilometers of coast. Primary and secondary actors constantly interrelate to carry out this economic activity; however, it is unknown about how productive chain works and the complexity of the actors involved performance, for this reason the need arises to carry out an investigation that describes the economic activity development and analyzes its productive chain. This study is based on a descriptive and explicative investigation, non-experimental that applies in situ visits, meeting, interviews, surveys and review of documents provided by the chain actors. The research carried out allowed to describe and understand this economic activity, identify the actors and their relationships, governance, critical points, and analyze the main socioeconomic aspects of the primary actors involved in the collection and extraction, within this, the number of families benefited. This research thesis sets a precedent for the generation of subsequent solutions, recommendations and improvements that the development of economic activity demands.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD, INOCUIDAD Y CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS Y PRODUCTOS DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

Descripción:

Estudio de los efectos de la contaminación sobre los recursos y sus ecosistemas. Además, realiza estudios relacionados a la patología y sanidad de los recursos hidrobiológicos y a la calidad e inocuidad de los recursos y productos de la pesca y la acuicultura.

Sublíneas

- Efectos de la contaminación sobre los recursos y ecosistemas.
- Patología y sanidad de los recursos hidrobiológicos.
- Calidad e inocuidad de los recursos y productos de la pesca y la acuicultura

ODS



Desarrollo de un programa de vacunación que incluye una vacuna polivalente como método de inmunoprotección contra enfermedades producidas por *Yersinia ruckeri*, *Aeromonas salmonicida* y *Flavobacterium psychrophilum* en el cultivo de trucha arcoíris

Línea de investigación: Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura

La trucha es el principal pez cultivado en regiones andinas del país y se ha determinado que las altas mortalidades en alevines y juveniles ocasionan pérdidas económicas. El laboratorio de ictiopatología de la UNMSM ha realizado investigaciones concluyendo que las bacterias *Yersinia ruckeri*, *Aeromonas salmonicida* y *Flavobacterium psychrophilum* son los agentes infecciosos del cultivo de trucha arcoíris. El presente proyecto ha desarrollado la vacuna polivalente que contiene un inmunoestimulante y antígenos bacterianos que han sido probadas en alevines de truchas, vía intraperitoneal, con una protección del 100 % y vía inmersión con una protección de 60 %. La vacuna no es tóxica, es biodegradable y el inmunoestimulante es rápidamente metabolizado por el pez.



Truchas y proceso de vacunación en truchas alevines de 3 g vía intraperitoneal con una eficacia de 100 %.

Crédito: Mg.Sc. Beatriz Angeles Escobar y Mg.Sc. Elsa Vega Galarza (UNALM) y Laboratorio de Ictiopatología (UNMSM)

UNALM:

Entidad asociada

Financiamiento:

INNÓVATE PERU - 2019

Coinvestigadores:

Mg.Sc. Elsa Vega Galarza

evegalarza@lamolina.edu.pe |

Mg.Sc. Beatriz Angeles Escobar

bangeles@lamolina.edu.pe

jesvargas@lamolina.edu.pe

Investigadores externos:

Dra. Nieves Sandoval UNMSM

Entidades participantes:

UNMSM | Piscis | UNALM

Caracterización histológica y molecular de infección por *Edwardsiella anguillarum* en tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivada en sistema biofloc

Sierralta, V. | Mayta, E. | León, J. | Serna, J. | Robles, C. | Alfaro, R.

Revista de Investigaciones
Veterinarias del Perú
Volumen 31(4): e17097
1 - 10
DOI:10.15381/rivep.
v31i4.17097

Indizada en SCOPUS| Q3

**Dra. Verónica
Sierralta Chichizola**

<https://orcid.org/0000-0002-7985-1769>
vsieralta@lamolina.edu.pe

Resumen

El objetivo del estudio fue aislar y caracterizar, fenotípica y molecularmente, al patógeno *Edwardsiella anguillarum*, así como determinar las lesiones anatómo-histopatológicas en tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivada con tecnología biofloc en la zona norte de Lima, Perú. Se trabajó con cinco cepas bacterianas aisladas y caracterizadas mediante técnicas bioquímicas convencionales y por el sistema API 20E. Se identificó *E. anguillarum* a partir de órganos internos mediante las técnicas bioquímica y molecular. Los signos clínicos externos más frecuentes fueron exoftalmia bilateral, eritema en aletas pectorales y alrededor del ano. Internamente, se apreció nodulaciones blanquecinas en el corazón e hígado. El estudio histopatológico reveló necrosis en lamelas branquiales, bazo, intestino, riñón posterior y gónada; así como presencia de reacción inflamatoria de tipo granulomatosa en corazón, hígado, bazo, riñón y gónadas. Las cepas evaluadas presentaron metabolismo fermentativo de glucosa y positividad ante las pruebas de rojo de metilo, producción de sulfuro de hidrógeno, indol y ácido a partir de manitol. Los aislados fueron confirmados por la técnica de PCR y secuenciación del gen 16S ARNr. Todas las cepas presentaron sensibilidad a los antibióticos ácido nalidíxico, florfenicol, gentamicina, kanamicina, flumequina, oxitetraciclina y sulfatrimetoprim.

Palabras clave: *Edwardsiella anguillarum*, PCR, biofloc, tilapia.

Abstract:

The present the aim of this study was to isolate and characterize phenotypically and molecularly the pathogen *Edwardsiella anguillarum*, as well as to determine the anatomic-histopathological lesions in tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivated with biofloc technology in the northern area of Lima, Peru. Five isolated bacterial strains were isolated and characterized by conventional biochemical techniques and by the API 20E system. *E. anguillarum* was identified from internal organs using biochemical and molecular techniques. The most frequent external clinical signs were bilateral exophthalmia, erythema in the pectoral fins and around the anus. Internally, whitish nodules in the heart and liver were observed. The histopathological study revealed necrosis in the branchial lamellae, spleen, intestine, posterior kidney and gonad, as well as the presence of an inflammatory reaction of granulomatous type in the heart, liver, spleen, kidney and gonads. The strains showed fermentative glucose metabolism and positivity to methyl red, production of hydrogen sulphide, indole and acid production from mannitol. The isolates were confirmed by the PCR technique and sequencing of the 16S rRNA gene. All the strains showed sensitivity to the antibiotics nalidixic acid, florfenicol, gentamicin, kanamycin, flumequine, oxytetracycline and trimethoprim sulfamethoxazole.

Keywords: *Edwardsiella anguillarum*, PCR, biofloc, tilapia.

2019 | Artículo

Isópodo marino del tejido muscular del pez hielo (*Cryodraco antarcticus* Dollo, 1900), procedentes de la Antártida

Gonzales, J. | Icochea-Salas, L. | Rosales-Quintana, G.

The Biologist
Volumen 17(2): 263 - 275
DOI:10.24039/
rtb2019172357

Indizada | Web of Science
(ESCI) Zoological Record

Dr. Julio Gonzales Fernández
<https://orcid.org/0000-0002-0325-0123>
jugofe@lamolina.edu.pe

Dr. Luis Icochea Salas
<https://orcid.org/0000-0003-1631-447X>
licochea@lamolina.edu.pe

Resumen

Durante una expedición peruana de científicos a la Antártida - ANTAR XVI, llevada a cabo en enero del 2006 a bordo del barco científico BIC Humboldt, 2 faenas de pesca exploratoria con "long line" de 25 anzuelos y 5 nasas o trampas con sardina como carnada fueron utilizadas entre las profundidades de 300 y 400 m, con la finalidad de capturar peces y crustáceos en el mar de Weddell, Antártida. Teniendo en cuenta que el ecograma no mostró ninguna presencia de peces a dicha profundidad, se capturó la especie *Cryodraco antarcticus* Dollo, 1900, conocida como "pez hielo", asociada a un isópodo objeto de estudio. Asimismo, se encontraron ejemplares de "sardina" *Sardinops sagax sagax* (Jenyns, 1842) casi totalmente devoradas. Las muestras fueron llevadas y analizadas en el Laboratorio de Sanidad Acuicola de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú, las cuales revelaron una fuerte necrosis en los arcos y filamentos branquiales. El presente estudio registra e identifica al isópodo como *Natatolana* sp.

Palabras clave: Antar XVI, isópodo, natatolana, necrosis, Mar de Weddell, pez hielo.

Abstract:

During the peruvian researcher expedition to the Antarctic - ANTAR XVI carried out on January 2006 aboard BIC Humboldt research vessel, 2 fishing exploration activities using a 25 hooks long line and 5 traps with sardine used as bait for the experiment between 300 to 400 meters depth, in order to catch fish and crabs. In spite that, echosound graphs did not showed fishes, one sample of *Cryodraco antarcticus* Dollo, 1900 known as ice fish was caught, completely infested with this isopod. Moreover, *Sardinops sagax sagax* (Jenyns, 1842) was found quasi totally devoured for these isopods. The ice fish, analyzed in the Aquaculture Heath laboratory from La Molina National Agrarian Universty (UNALM), revealed hard necrosis inside the gill arches and gill filaments, into the stomach some parasites such as digenean and nematodes larvae, encapsulated and non-encapsulated nematodes were found. This isopod is reported as *Natatolana* sp.

Keywords: Isopod, natatolana, necrosis, Antar XVI, Weddell Sea, long-fingered Icefish.

2019 | Artículo

Efecto de los ácidos orgánicos sobre la presencia de *Salmonella* spp. en harina de pescado

Crispin-Sánchez, F | Vásquez, W | Porturas, R

Volumen 9(2): 139 - 144
DOI: 10.17268/agroind.
sci.2019.02.06

Indizada | Dialnet

M.Sc. Freddy Crispin Sánchez
<https://orcid.org/0000-0002-0490-3739>
fcrispin@lamolina.edu.pe

Dr. Wilfredo Vásquez Qusipisivana
<https://orcid.org/0000-0003-1345-6261>
wvasquez@lamolina.edu.pe

M.Sc. Raúl Porturas Olachea
<https://orcid.org/0000-0002-5136-8097>
rporturas@lamolina.edu.pe

Resumen

El Perú es el principal productor de harina de pescado del mundo y su principal uso es en la formulación de alimentos balanceados para animales; la recontaminación por *Salmonella* spp. es uno de los problemas más importantes. Para corregir la presencia de *Salmonella* spp., una alternativa es tratarlo térmicamente, que baja la calidad de la harina de pescado. Una alternativa sería el tratamiento con ácidos orgánicos. Asimismo, compararlo contra el formaldehído que es muy eficaz contra bacterias, pero a la vez muy peligroso para la salud pública. Harina de pescado se esterilizó para eliminar cualquier presencia de microorganismos extraños y luego se inoculó 105 UFC/g de *Salmonella* spp., para después tratar con 2 productos comerciales a base de ácido propiónico y formaldehído como es SAL ZAP® F (con formaldehído) y SALZAP® FISH (sin formaldehído) a dosis de 1, 2, 3, 4, 5 y 6 kg/t donde se evaluó el tiempo en el que el inoculó de *Salmonella* spp. es cero. Los resultados de estudios indicaron que el SAL ZAP® F y SALZAP® FISH son efectivos inmediatamente para ausencia de *Salmonella* spp. a 3 y 5 kg/t.

Palabras clave: Harina de pescado; *Salmonella* spp.; ácidos orgánicos; ácido propiónico; formaldehído.

Abstract:

Peru is the main producer of fishmeal in the world and its main use is in the formulation of feed for animals, recontamination by *Salmonella* spp. One of the most important problems. To correct the presence of *Salmonella* spp, an alternative is to treat it thermally, which lowers the quality of fishmeal. An alternative would be the treatment with organic acids. Also, compare it against formaldehyde that is very effective against bacteria, but at the same time very dangerous for public health. A chemical treatment was performed; where it was first sterilized to eliminate any presence of foreign microorganisms and 105 CFU / g of *Salmonella* spp were inoculated, which were treated with 2 commercial products based on propionic acid and formaldehyde such as SAL ZAP® F (with formaldehyde) and SALZAP® FISH (without formaldehyde) at doses of 1, 2, 3, 4, 5 and 6 kg / t. where the time in which the inoculum of *Salmonella* spp is zero was evaluated. The results of studies indicated that SAL ZAP® F and SALZAP® FISH are effective immediately for the absence of *Salmonella* spp at 3 and 5 kg/t.

Keywords: Fingered Icefish fishmeal; *Salmonella* spp.; organic acids; formaldehyde.

2019 | Artículo

Evaluación de la calidad de ovas del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en ambientes controlados de agua dulce y salobre

Pérez, J. | **Galecio-Regalado, F.** | Emilio, G.

Anales Científicos
Volumen 80(1): 168-180
DOI: 10.21704/ac.v80i1.1382

Indizada | Latindex

**M.Sc. Fernando Galecio
Regalado**
<https://orcid.org/0000-0002-3163-0553>
fgalecio@lamolina.edu.pe

Resumen

El objetivo del presente estudio consistió en evaluar el efecto de la salinidad, en diferentes concentraciones (0,5, 5 y 12 ppm), sobre la calidad de las ovas de reproductores de pejerrey argentino (*Odontesthes bonariensis*). El trabajo experimental fue realizado en las instalaciones de la Estación Hidrobiológica de Chascomús, situada en la provincia de Buenos Aires, República Argentina. Se emplearon seis tanques circulares, de los cuales cuatro fueron de 2 m³ (0,5 y 5 ppm) a escala experimental, y dos tanques fueron de 20 m³ (12 ppm) a escala productiva. La relación de macho/ hembra para las tres concentraciones fue de 1:1. De los desoves, obtenidos quincenalmente, se determinó los porcentajes de fertilización, sobrevivencia hasta embrión ova con ojo y éxito en la eclosión. El diseño estadístico aplicado fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar con tres tratamientos (concentraciones de salinidad) y tres bloques (factor tiempo: quincena). Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y a la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, a un nivel $\alpha = 0,05$. Asimismo, se realizó la regresión lineal entre los porcentajes de fertilización y porcentajes de ova ojo y eclosión. Se determinó que la mejor calidad de ova se obtiene con concentraciones moderadas de salinidad, que corresponde al tratamiento T2 (5 ppm) y T3 (12 ppm), los cuales obtuvieron porcentajes de fertilización de 87,08 % y 78,31 %; porcentajes de ova ojo de 85,12 % y 80,68 % y porcentaje de eclosión de 65,41 % y 62,63 %, respectivamente. Además, estos mismos tratamientos obtuvieron correlaciones estadísticamente positivas y mediciones de peso relativo (Wr) entre regular y bueno, siendo estos valores de 79,45 (T2) y 82,29 (T3).

Palabras clave: Pejerrey argentino (*Odontesthes bonariensis*); calidad de ovas; salinidad; porcentaje de fertilización; porcentaje ova con ojo; porcentaje de eclosión; desove.

Abstract:

The objective of the present study was to evaluate the effect of salinity at deferent concentrations (0,5, 5 and 12ppm) on the quality of the Argentinian pejerrey breeder's eggs (*Odontesthes bonariensis*). The experimental work was carried out in the facilities of the Chascomús Hydrobiological Station, located in the Province of Buenos Aires, Republic of Argentina. Six circular tanks were used; of which four had a capacity of 2m³ (0,5 and 5ppm) on an experimental scale, and two tanks had a 20m³ (12ppm) capacity on a productive scale. The male/female ratio for the three concentrations was 1: 1. The percentage of fertilization, survival to embryo ova with eye and success in hatching was determined from the spawning obtained fortnightly. The statistical design applied was a was subjected to an Analysis of variance and Tukey's multiple comparisons test at a level $\alpha = 0,05$. Likewise, linear regression was performed among the fertilization percentages; and percentages of eye ova and hatching. It was determined that the best egg quality is obtained with moderate salinity concentrations, which corresponds to the treatment T2 (5ppm) and T3 (12ppm), which obtained a fertilization percentage of 87,08 % and 78,31 %; eye ova percentages of 85,12 % and 80,68 %; and, percentage of hatching 65,41 % and 62,63 % respectively. In addition, these same treatments obtained statistically positive correlations and measurements of relative weight (Wr) between regular and good, being these values of 79,45 (T2) and 82,29 (T3).

Keywords: Argentine pejerrey (*Odontesthes bonariensis*); quality of eggs; salinity; percentage of fertilization; percentage ova with eye; percentage of hatching; spawning.

2019 | Artículo

Concentración y eliminación de florfenicol y enrofloxacin en músculo, piel y hueso de juveniles de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*)

Carranza, M. | Galecio-Regalado, F. | Ángeles-Escobar, B.

Anales Científicos
Volumen 80(1):160 - 167
DOI: 10.21704/ac.v80i1.1382

Indizada | Latindex

**M.Sc. Fernando
Galecio Regalado**
<https://orcid.org/0000-0002-3163-0553>
fgalecio@lamolina.edu.pe

**Mg. Sc. Beatriz Elena
Ángeles Escobar**
<https://orcid.org/0000-0003-0463-9349>
bangeles@lamolina.edu.pe

Resumen

Se evaluó la concentración y tiempo de eliminación en músculo, piel y hueso de juveniles de tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) de dos antibióticos de amplio uso en la acuicultura: florfenicol y enrofloxacin. Los juveniles de tilapia, con un peso promedio de 40 g, fueron medicados vía oral con florfenicol (5 mg/kg de peso vivo) y enrofloxacin (10 mg/kg de peso vivo) durante 15 días consecutivos, evaluando su concentración en músculo, piel y hueso; el día 15 se suspendió la alimentación medicada, alimentándolos por 15 días más con el alimento control y evaluando el tiempo de residualidad de los antibióticos en ese período. La máxima concentración en piel, músculo y hueso alcanzada con florfenicol fue de 3,46 µg/g, 6,62 µg/g y 5,44 µg/g, respectivamente, en un tiempo de 10 días para piel y 15 días para músculo y hueso; mientras que la máxima concentración en piel, músculo y hueso alcanzada con enrofloxacin fue de 5,62 µg/g, 5,62 µg/g y 7,18 µg/g, respectivamente, en un tiempo de 10 días para todos los tejidos. No se encontró diferencia significativa entre las concentraciones antes mencionadas de los tejidos de tilapia con relación a los tratamientos con antibióticos. Las concentraciones de los antibióticos, en estos tejidos, se mantuvieron por encima de las concentraciones mínimas inhibitorias (MIC), requiriéndose de 7 días para garantizar que los residuos de florfenicol y enrofloxacin fueran menores que los límites máximos permisibles por la Unión Europea y por el Perú ($\leq 0,1$ ppm en los tejidos - EMEA).

Palabras clave: Florfenicol; enrofloxacin; concentración; tiempo de eliminación; tilapia.

Abstract:

The present study evaluated the concentration and the elimination time in muscle, skin and bone of juvenile tilapia *Oreochromis niloticus* of two antibiotics broadly used in aquaculture: florfenicol and enrofloxacin. The mean weight of tilapia juveniles was 40 g, they received oral medication with florfenicol (5 mg/kg BW/d) and enrofloxacin (10 mg/kg BW/d) for 15 consecutive days, then it was determined the concentration in muscle, skin and bones. After the 15th day the medication was suspended, and started feeding them with control food for 15 more days, evaluating the elimination time of the antibiotic during that period. The peak drug concentration in skin, muscle and bone with florfenicol was 3,46 µg/g, 6,62 µg/g and 5,44 µg/g respectively in a 10 days period for the skin, while in muscle and bone was 15 days. The peak enrofloxacin concentration on skin, muscle and bone was 5,62 µg/g, 5,62 µg/g and 7,18 µg/g respectively, reaching it in 10 days for every tissue. No significant difference was found between the concentrations mentioned before in the tissues of tilapia among treatments with antibiotics. The drug concentrations in this tissues remained above the minimal inhibitory concentrations (MIC), requiring 7 days of withdrawal time to ensure that the residues of florfenicol and enrofloxacin were less than the maximal residue limit of tolerance established by the European Union and Peru. ($\leq 0,1$ ppm antibiotic present in the tissue, EMEA).

Keywords: Spawning florfenicol; enrofloxacin; concentration; elimination time; tilapia.

Evaluación de la calidad poslarval de camarón *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1989), procedente de ecloseries comerciales, mediante pruebas de estrés

Autor | Katia Marielly Albines Nizama

Asesor: M. Eng. María Cristina Miglio

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4260>

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar la calidad de las poslarvas (PLs) de camarón *Macrobrachium rosenbergii* producidas en dos ecloseries comerciales: Camaronera Las Palmas - Tarapoto y Camaronera Aqua Prawn - Lima; mediante la aplicación de dos protocolos de pruebas de estrés, exposición a formalina (600 mg/L por 1 hora) y exposición a amonio (30 mg NAT/L por 24 horas). La experimentación se llevó a cabo en dos locaciones, una fue la Camaronera Las Palmas - Tarapoto (E1) y la otra, el Laboratorio de Acuicultura de la Universidad Nacional Agraria La Molina (E2). Las pruebas de estrés se realizaron en un sistema estático con control de temperatura y oxígeno, en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 10 repeticiones. El pH, la temperatura y el NAT fueron medidos según requerimiento. Los indicadores de respuesta conductual observados fueron el nado circular, hundimiento, parálisis temporal, contracción de la cola y coloración blanquecina. Se evaluó la contracción de la cola y la supervivencia de las PLs tras la aplicación de las pruebas de estrés. La media de los porcentajes de supervivencia obtenidos en la prueba de estrés por exposición a amonio fueron 69 % en E1 y 62 % en E2; y en la prueba de estrés por exposición a formalina, 71 % en E1 y 61 % en E2; demostrando, en todos los casos, una buena calidad poslarval (Porcentaje de supervivencia > 60 %). Asimismo, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre en el número de PLs que presentaron la contracción de la cola, ni en la mediana y varianza del porcentaje de supervivencia obtenidos tras la exposición a formalina y amonio.

Abstract:

The objective of this research was to evaluate the quality of the postlarvae (PL) of *Macrobrachium rosenbergii* prawn produced in two commercial hatcheries: Las Palmas - Tarapoto and Aqua Prawn - Lima; by applying two stress test protocols, formalin exposure (600 mg/L per 1 hour) and ammonium exposure (30 mg NAT/L per 24 hours). The experimentation was carried out in two locations, one was the Las Palmas Hatcherie (E1) and the other, the Aquaculture Laboratory of the Universidad Nacional Agraria la Molina (E2). Stress test were performed in a static system with temperature and oxygen control in a randomized complete block design (RCBD) with 10 replications. pH, temperature and NAT were measured as required. Circular swimming, sinking, temporary paralysis, tail contraction and white coloration as behavior responses were observed during the tests. Only tail contraction was measured as well as survival rates. 69 % and 62 % mean of survival was recorded for ammonia exposure per 24 hours, for E1 and E2 respectively. Likewise, 71 percent and 61 % mean of survival was recorded for formalin exposure per 1 hour, for E1 and E2, respectively. In all cases was demonstrated, a good postlarval quality (Survival percentage > 60 %). No significant differences ($p > 0.05$) were found between the number of PLs that showed tail contraction, nor in the median and the variance of the survival percentage after exposure to formalin and ammonium.

2019 | Tesis

Toxicidad del sedimento marino de dos bahías peruanas empleando las microalgas marinas *Isochrysis galbana* y *Nannochloropsis oceanica*

Autor | Haydeé Felícita López Cabanillas

Asesor: M. Eng. María Cristina Miglio

Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Ciencias Ambientales

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4149>

Resumen

Se analizó la toxicidad de muestras de sedimento marino provenientes de las bahías Tortugas - Casma y Paracas, colectadas en dos periodos durante el año 2016, como una actividad del Proyecto por Presupuesto "Evaluación del estado, presión y respuesta ambiental en la bahía Tortugas - Casma y bahía Paracas" del Instituto del Mar del Perú. Para lo cual se empleó bioensayos con las microalgas *Isochrysis galbana* y *Nannochloropsis oceanica*. Inicialmente, se determinó la sensibilidad de ambas cepas ante la sustancia tóxica sulfato de cobre, exponiéndoles a concentraciones de: 4mg/L, 2mg/L, 1mg/L, 0,5mg/L, 0,25mg/L y 0,125mg/L en condiciones controladas por 96 horas. Utilizando los protocolos descritos por la United States Environmental Protection Agency (USEPA, 1998, 2002) se llevaron a cabo pruebas estáticas con cinco concentraciones de sedimento marino (100 %, 50 %, 25 %, 12,5 % y 6,25 %), en un diseño experimental en bloques completamente al azar (DBCA), más un control negativo y cuatro repeticiones por concentración. La concentración de inhibición media (CI50) obtenida para la sustancia sulfato de cobre fue de 0,88 mg/L empleando *Isochrysis galbana* y 1,44 mg/L empleando *Nannochloropsis oceanica* al cabo de las 96 horas. Las pruebas de toxicidad, con diferentes concentraciones de sedimento marino, permitieron definir que la microalga *I. galbana* es más sensible que *N. oceanica* al detectar diferentes niveles de toxicidad. En las condiciones de esta investigación, el sedimento de la bahía Tortugas - Casma y Paracas presentaron niveles de toxicidad siendo en ambas bahías desde moderada toxicidad (CI50 = 59 % - 81 %) hasta alta toxicidad (CI50 < 59 %). Finalmente, se establecieron criterios básicos en condiciones controladas para el uso de *I. galbana* y *N. oceanica* en pruebas de toxicidad con sulfato de cobre y elutriado de sedimento marino.

Abstract:

Toxicity of marine sediment was analyzed from samples of sediment collected by the IMARPE Environmental Project, during two periods in 2016 at Tortugas - Casma and Paracas Bays. Bioassays with *Isochrysis galbana* and *Nannochloropsis oceanica* were used. Initially the sensibility of copper sulphate toxic solution was proved in both strains, exposing them to 4mg/L, 2mg/L, 1mg/L, 0,5mg/L, 0,25mg/L y 0,125mg/L in controlled conditions for 96 hours. United States Environmental Protection Agency (USEPA 1998,2002) protocols were used in a static test with five concentrations of marine sediment (100 %, 50 %, 25 %, 12,5 % y 6,25 %), in a completely randomized experimental block design (DBCA) of five concentrations of elutriated marine sediment, plus a negative control and four replications per concentration. After 96 hours the average inhibition concentration (IC50) obtained for the copper sulfate substance was 0.88 mg/L for *I. galbana* and 1.44 mg/L for *N. oceanica*. Marine sediments from Tortugas - Casma and Paracas Bays selected for the present research, showed toxicity when exposed to *I. galbana*, meanwhile *N. oceanica* did not showed toxicity levels. The marine sediment from Tortugas - Casma and Paracas Bays showed toxicity from moderate (IC50 = 59 % - 81 %) to high toxicity (IC50 <59 %), respectively. Finally, basic criteria were established under controlled conditions for the use of *I. galbana* and *N. oceanica* in toxicity tests with copper sulphate and elutriated from marine sediment.



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y SU IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

Descripción:

Genera conocimiento sobre las condiciones oceanográficas y el impacto de la variabilidad climática y el cambio climático sobre los recursos pesqueros.

Sublíneas

- Análisis de datos oceanográficos para la predicción de la variabilidad climática y el cambio climático.
- Evaluación del efecto de las condiciones oceanográficas sobre la distribución y abundancia de los recursos pesqueros.
- Estudio sobre la interacción océano-atmósfera.

ODS



Extracción del recurso pota (*Dosidicus gigas*) utilizando luces submarinas como método de atracción en el norte del Perú

Línea de investigación: Condiciones oceanográficas y su impacto sobre los recursos hidrobiológicos

La pota (*Dosidicus gigas*) o calamar gigante es un molusco cefalópodo, cuya pesquería es la segunda más importante en el Perú. Las capturas se destinan al consumo humano directo y, mayormente, se exporta originando divisas para el Perú. La pesquería de este recurso es desarrollada por la flota pesquera artesanal, quienes tienen como principal problema que el recurso no siempre está concentrado en torno a un punto geográfico, especialmente en los últimos años que se presentaron cambios oceanográficos marcados; lo cual, tiene como consecuencia directa el incurrir en gastos adicionales de combustible, hielo y víveres para obtener materia prima que cumpla con los requerimientos sanitarios y de frescura.



(A) Pesca exitosa de día utilizando luz submarina. (B) Dr. Luis Icochea capacitando a pescadores poteros junto al egresado de la UNALM Ing. McCallock. Crédito: Dr. Luis Icochea Salas

UNALM:

Entidad asociada

Financiamiento:

PNIPA

Investigador principal:

Dr. Luis Icochea Salas

licochea@lamolina.edu.pe

Entidades participantes:

Desembarcadero Pesquero Multipropósito Juan Pablo S.A.C | Gestión Pesquera Sostenible S.A.C.

Con respuesta, este proyecto contribuye a la implementación de una tecnología actual, con el uso de las luces submarinas, como método de atracción que permite incrementar las capturas de noche e, incluso, obtener buenas capturas, incrementando los ingresos de los pescadores artesanales mediante el aumento de captura de pota y su calidad debido al menor tiempo empleado.

Interannual variability in contributions of the Equatorial Undercurrent (EUC) to Peruvian upwelling source water

Rosales, G. | Icochea Salas, L. | Marsh, R.

Ocean Science
Vol. 17, 1385-1402, 2021
DOI: doi.org/10.5194/os-17-1385-2021

Indizada | SCOPUS Q1

Dr. Luis Icochea Salas
<https://orcid.org/0000-0003-1631-447X>
licochea@lamolina.edu.pe

Abstract:

Time-varying sources of upwelling waters off the coast of northern Peru are analyzed in a Lagrangian framework, tracking virtual particles backwards in time for 12 months. Particle trajectories are calculated with temperature, salinity and velocity fields from a hindcast spanning 1988-2007, obtained with an eddy-resolving ($1/12^\circ$) global configuration of the Nucleus for European Modelling of the Ocean (NEMO) ocean model. At 30 and 100 m, where coastal upwelling rates exceed 50 mm month^{-1} , particles are seeded at monthly intervals in proportion to the upwelling rate. Ensemble maps of particle concentration, age, depth, temperature, salinity and density reveal that a substantial but variable fraction of the particles upwelling off Peru arrives via the Equatorial Undercurrent (EUC). Particles follow the EUC core within the depth range 125-175 m, characterized by temperatures $< 17^\circ\text{C}$, salinities in the range 34.9-35.2 and densities of $\sigma_\theta = 25.5\text{-}26.5$. Additional inflows are via two slightly deeper branches further south from the main system, at around ≈ 3 and $\approx 8^\circ\text{S}$. Averaged across the hindcast, annual-mean percentages of particles upwelling at 30 m (100 m) associated with the EUC vary from 57.4 % (52 %) at 92°W to 19.2 % (17.9 %) at 165°W . Considerable interannual variability in these percentages reveals that more of the Peruvian upwelling can be traced back to the EUC during warm events, such as El Niño. In contrast, upwelling waters are of more local origin during cold events such as La Niña. Despite weaker EUC transport during El Niño, relative flattening of the equatorial thermocline brings the EUC upwelling waters much closer to the Peruvian coast than under neutral or La Niña conditions. Annually averaging EUC transport at specific longitudes, a notable negative to-positive transition is evident during the major El Niño/La Niña events of 1997/99. On short timescales, a degree of longitudinal coherence is evident in EUC transport, with transport anomalies at 160°W evident at the Galápagos Islands (92°W) around 30–35 d later. It is concluded that the Peruvian upwelling system is subject to a variable EUC influence, on a wide range of timescales, most notably the interannual timescale of El Niño-Southern Oscillation (ENSO). Identifying this variability as a driver of shifts in population and catch data for several key species, during the study period, these new findings might inform sustainable management of commercially important fisheries off northern Peru.

2020 | Artículo

Mesoscale warm-core eddies drive interannual modulations of swordfish catch in the Kuroshio Extension System

Durand, G. | Takeyoshi, N. | Yokawa, K.

Frontiers in Marine Science.
Volume 7. Article 680. 1–20pp
DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00680>

Indizada | SCOPUS Q1

Ing. Gloria Durán Gómez
20130368@lamolina.edu.pe

Abstract:

Recent observational and numerical studies have suggested that the decadal modulation of the Kuroshio Extension system, driven by mesoscale eddies, profoundly affect the basin scale physical and biogeochemical oceanography. However, it remains unclear how these decadal changes affect distribution and abundance of fish species in this region. In this study, 26,964 swordfish catch data obtained by longliners during 2004-2010 in the western North Pacific are analyzed with an eddy-resolving ocean reanalysis by using mesoscale dynamic parameters and an eddy detection technique, to clarify the effects of mesoscale eddies and their variabilities on the swordfish relative abundance. During this period, the Kuroshio Extension underwent two different dynamic phases: stable path state in 2004, 2005, and 2010; and unstable path state during 2006-2009. Based on our analyses, we show here that swordfish are more concentrated in and near the anticyclonic warm-core eddies in the northern site, 36-45°N, of the Kuroshio Extension system, especially during the unstable path phase. This is found to be caused by the interannual modulation of mesoscale eddy activities due to more warm-core rings generated from the unstable Kuroshio Extension, making it easier for fishermen to target swordfish in this region.

Influencia de remolinos de mesoescala sobre la abundancia relativa del pez espada *Xiphias gladius* en la Extensión de la Kuroshio

Autor | Gloria Silvana Durán Gómez.

Asesor: Dr. Luis Icochea Salas

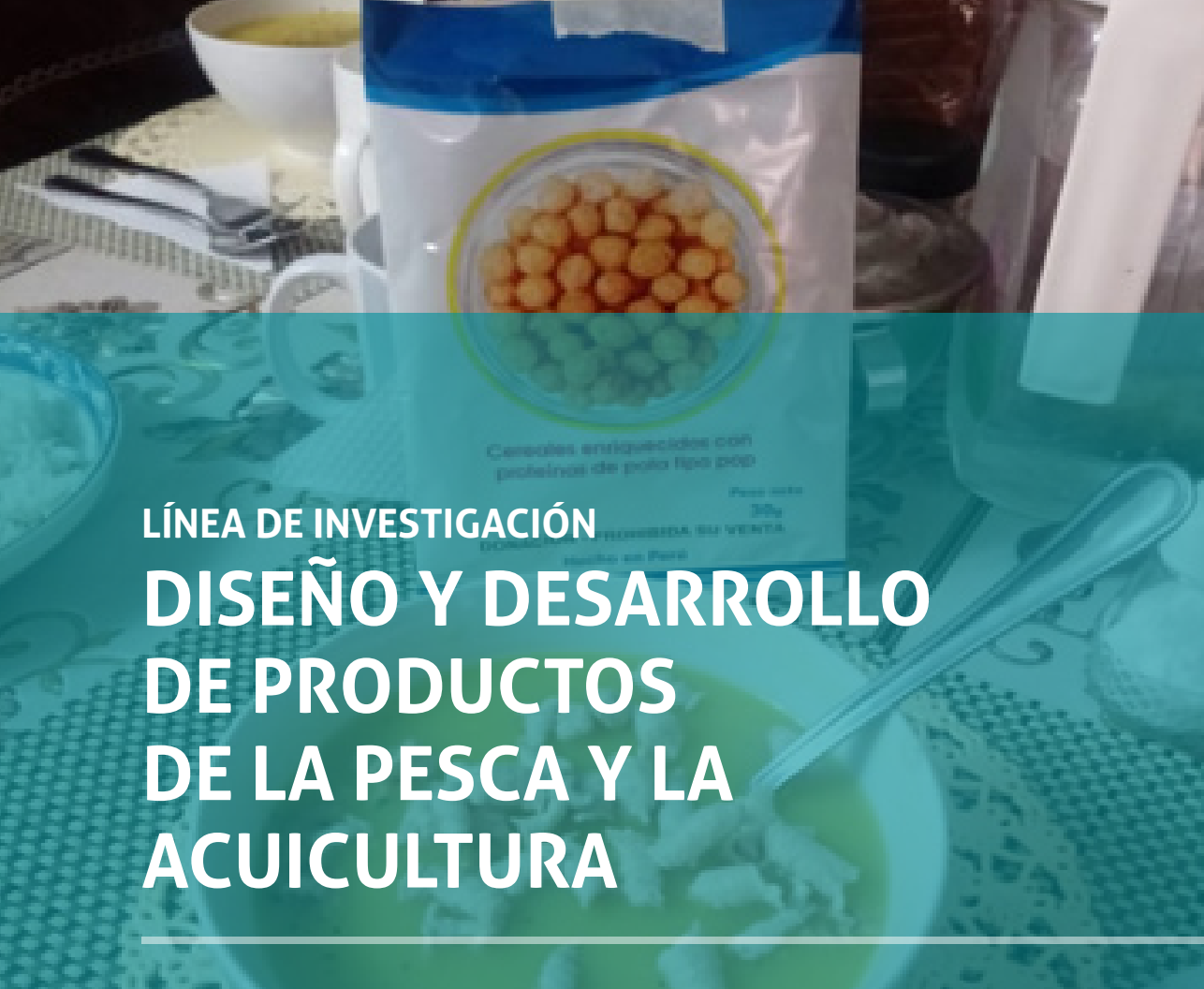
URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4260>

Resumen

Estudios recientes sugieren que la modulación en el sistema de la Extensión de la Kuroshio, impulsada por remolinos de mesoescala, afectan profundamente los parámetros físicos y biogeoquímicos en la región. Sin embargo, aún no se tiene claro cómo estos cambios puedan afectar a la distribución y abundancia de especies marinas en esta región. En este contexto, este estudio evalúa y analiza los efectos de los remolinos de mesoescala sobre la abundancia relativa del pez espada *Xiphias gladius* en la Extensión de la Kuroshio, utilizando datos pesqueros del pez espada obtenidos por palangreros durante el periodo 2004-2010, junto a una base de datos oceanográficos FORA-WNP30. Durante el periodo de estudio 2004-2010, la Extensión de la Kuroshio presentó dos fases de estabilidad: una fase estable entre los años 2004, 2005 y 2010; y una fase inestable entre los años 2006-2009. Según los resultados, se observó una mayor abundancia relativa del pez espada dentro de los remolinos anticiclónicos en la región norte (36-45°N) de la Extensión de la Kuroshio, especialmente durante la fase inestable. Esto a causa de la modulación interanual presentada por los remolinos de mesoescala en la región de estudio, presentando una mayor formación de remolinos anticiclónicos en la región norte durante la fase inestable de la Extensión de la Kuroshio.

Abstract:

Recent studies have suggested that the modulation of the Kuroshio Extension, driven by mesoscale eddies, profoundly affect the basin scale physical and biogeochemical oceanography in the region. However, it remains unclear how these changes do affect the distribution and abundance of fish species in this region. In this context, this study evaluates and analyzes the effects of mesoscale eddies on the relative abundance of swordfish *Xiphias gladius* in the Kuroshio Extension, using swordfish data obtained by longliners during the period 2004-2010, along with an oceanographic database named FORA-WNP30. During the 2004-2010 study period, the Kuroshio Extension presented two phases of stability: a stable phase for the years 2004, 2005 and 2010; and an unstable phase in the years 2006-2009. According to the results, a greater relative abundance of swordfish was observed within the anticyclonic eddies in the northern region (36-45°N) of the Kuroshio Extension, especially during the unstable phase. This is due to the interannual modulation presented by the mesoscale eddies in the study region, presenting a greater formation of anticyclonic eddies in the northern region during the unstable phase of the Kuroshio Extension.



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

Descripción:

Diseña y desarrolla productos pesqueros con adecuado valor nutricional, aplicando tecnologías tradicionales y emergentes. Asimismo, realiza estudios de tratamiento de residuos de la industria pesquera y la acuicultura.

Sublíneas

- Elaboración de productos pesqueros aplicando tecnologías tradicionales y emergentes.
- Conservación de productos de la pesca y la acuicultura.
- Tratamiento de residuos de la industria pesquera y la acuicultura.
- Ingeniería y tecnología de los procesos en la industria pesquera y la acuicultura.
- Valor nutricional y compuestos bioactivos.

ODS



Transformación de subproductos obtenidos del proceso de conservas de jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*) para la elaboración de alimento balanceado para langostinos

Línea de investigación: Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura

La industria pesquera es un sector de gran importancia en la economía nacional; sin embargo, grandes cantidades de subproductos se generan anualmente ocasionando pérdidas económicas. No obstante, los subproductos pueden ser utilizados de manera eficiente para la elaboración de productos de mayor valor nutricional. La tecnología del proceso de hidrólisis permite el procesamiento integral del pescado, no obstante, el poco desarrollo de tecnologías de hidrólisis, formas de secado y análisis disponibles para la industria en nuestro país, genera un deficiente aprovechamiento de estos subproductos



Obtención de hidrolizado - etapa de laboratorio
rérito: Mg.Sc. David Roldán Acero

UNALM:

Entidad asociada

Financiamiento:

PNIPA - 2020-2021

Investigador principal:

Mg.Sc. David Roldán Acero |
drolan@lamolina.edu.pe y Mg.Sc. Jessie Vargas
Cárdenas | jesvargas@lamolina.edu.pe

Coinvestigadores:

M.Sc. Rodolfo Omote Sibina | Dra. Verónica Sierralta
Chichizola

Entidad asociada:

Pesquera Hayduk S.A.

El presente proyecto, a partir del desarrollo tecnológico para la obtención de proteínas hidrolizadas de subproductos de jurel y caballa mediante el proceso de hidrólisis enzimática, permitirá el desarrollo de ingredientes con mayor valor nutricional que superan los valores actuales de las harinas convencionales, para la elaboración de alimentos balanceados en base a mezcla de cereales (maíz, arroz y kiwicha) enriquecido con concentrado de proteínas de pota y leche en polvo, más azúcar y sal.

Desarrollo de productos extruidos tipo pop de cereales y granos andinos enriquecidos con concentrado de proteína de pota para la población infantil (escolar y preescolar)

Línea de investigación: Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura

Los productos extruidos, tipo pop, de alto valor nutricional y adecuadas características sensoriales tienen por finalidad promover el consumo de recursos hidrobiológicos de poca aceptación y alimentos propios de nuestra agricultura de reconocidos valores nutritivos. El proyecto tuvo como objetivo contribuir a reducir las deficiencias nutricionales de la población infantil preescolar y escolar mediante esta nueva propuesta para la lonchera saludable. Los productos extruidos, tipo pop, fueron elaborados en base a mezcla de cereales (maíz, arroz y kiwicha) enriquecido con concentrado de proteínas de pota y leche en polvo, mas azúcar y sal.



Crédito: Mg.Sc. David Roldán Acero

El producto incluye el recurso pota con valor agregado, como fuentes de proteína animal, y el de los tubérculos, cereales y leguminosas andinos como fuentes de proteína vegetal y carbohidratos.

Asimismo, se considera necesaria la búsqueda de nuevos productos (papillas, cremas o sopas instantáneas, etc.) y su perfeccionamiento continuo y sostenible.

El producto extruido, tipo pop, que se propone en el proyecto, es un tema de gran interés y debe ser prioritario para atender la gran demanda de nutrientes de la población con deficiencia nutrición.

UNALM:

Entidad ejecutora

Financiamiento:

FONDECYT - 2018

Investigador principal:

Mg.Sc. David Roldán Acero

droidan@lamolina.edu.pe

Coinvestigadores:

Dra. Fabiola Olivares Ponce.

M.Sc. Rodolfo Omote Sibina | Ing Andrés Molleda.

Entidad asociada:

Inversiones Perú Pacífico S.A.

2020 | Patente PCT

Elimination of the sour bitter flavour and ammoniacal odour of giant squid muscle intended for human consumption

Llerena, T. | Palomino, K. | Repo de Carrasco, Ritva

Patente de invención. N° de publicación internacional WO 2020/095277A1.
UNALM entidad solicitante.

M.Sc. Tito Llerena Daza
<https://orcid.org/0000-0002-1911-4521>

Abstract:

The present invention relates to a method for processing the mantle (muscle) of Peruvian cuttlefish (*Dosidicus gigas*), in particular rings of skinless cuttlefish, to substantially reduce the sour bitter flavour and characteristic ammoniacal odour. The method essentially comprises an acid treatment of the tissue using an acid solution of phosphoric acid/citric acid and an alkaline treatment with a sodium bicarbonate solution. The method also comprises an optional intermediate step of washing with a say line solution and a final step of washing with water. The method allows us the content of ammoniacal nitrogen in the tissue of Peruvian cuttlefish to be reduced by more than 80 %.

Perfil hepático de ácidos grasos de ratas gestantes-lactantes y vírgenes suplementadas con espirulina (*Arthrospira platensis*)

Carpio, G. | **Gil-Kodaka, Patricia** | Villanueva, M.

Revista chilena de nutrición
Ingeniería Industrial
Vol. 48 (2), 147-156.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000200147>

Indizada | SCOPUS Q4

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Resumen

Siendo la desnutrición un gran problema en países en desarrollo, que afecta en especial a madres gestantes y a recién nacidos, es necesario recurrir a fuentes de alimentos funcionales que contribuyan a mejorar dicho problema. La espirulina es un alimento ampliamente disponible y con un buen perfil nutricional que podría ser de utilidad, aunque no exista evidencia de su efecto sobre el perfil de ácidos grasos en periodo reproductivo en humanos o animales. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del consumo de espirulina en ratas Holtzman gestantes-lactantes y vírgenes sobre el perfil hepático de ácidos grasos. Para ello, se consideraron 3 tratamientos: control, 5 % y 10 % de suplemento de espirulina, evaluándose las variables de relación producto/precursor de las enzimas de elongación e insaturación de ácidos grasos en hígado, peso del hígado y grasa visceral, consumo de alimento y evolución del peso corporal. Se obtuvo un incremento en la concentración de ácidos grasos n-6 y saturados en el hígado de ratas gestantes-lactantes, acompañado de un mayor apetito y aumento del peso de las crías al nacer, sin modificar el peso de las madres. El peso del hígado disminuyó solo en ratas gestantes-lactantes y la grasa visceral aumentó solo en ratas vírgenes. Se concluye que el consumo de espirulina en las ratas gestantes-lactantes mejora su perfil AGPI n-6 hepático y su apetito, así como el peso de las crías al nacer, sin influir en el peso de las madres.

Palabras clave: Ácidos grasos; espirulina; gestación; hígado; lactancia.

Abstract:

As malnutrition, which primarily affects pregnant mothers and newborns, is a major problem in developing countries it is necessary to use functional food sources that help to improve this problem. Spirulina is a widely available food with a good nutritional profile that could be useful, however, there is no evidence of its effect on the fatty acid profile during the reproductive period in female rats. The objective of this study was to evaluate the effect of spirulina consumption in pregnant-lactating and virgin Holtzman rats on the hepatic fatty acid profile. For this, 3 treatments were considered: control, 5 % and 10 % of spirulina supplement, evaluating the variables of the product/precursor ratio of the elongation and unsaturation enzymes of fatty acids in liver, liver and visceral fat weight, intake of food and body weight evolution. An increase in the concentration of PUFA n-6 and saturated fatty acids was obtained in the liver of pregnant-lactating rats, accompanied by a greater appetite and an increase in offspring weight at birth, without modifying the weight of the mothers. Liver weight decreased only in pregnant-lactating rats and visceral fat increased only in virgin rats. It is concluded that the intake of spirulina in pregnant-lactating rats improves their PUFA n-6 hepatic profile and their appetite, as well as the weight of the pups at birth, without influencing the weight of mothers.

Keywords: Fatty acids; lactation; liver; pregnancy; spirulina.

2019 | Artículo

Elaboración de filete, sin piel, de paiche (*Arapaima gigas*, Cuvier 1829) ahumado a baja temperatura

Roldán-Acero, D. | Molleda Ordóñez, A. | Luján-Tantarico, D. | Omote-Sibina, J.

Ingeniería Industrial
Vol. 039, 189-203.
DOI:<https://doi.org/10.26439/ing.ind2020.n039.4921>

Indizada | Dialnet

Mg.Sc. David Roldán Acero
<https://orcid.org/0000-0002-2829-6873>
droldan@lamolina.edu.pe

Ing. Andrés Molleda Ordóñez
<https://orcid.org/0000-0003-2732-0752>
amolleda@lamolina.edu.pe

M.Sc. Rodolfo Omote Sibina
<https://orcid.org/0000-0003-1395-4973>
romote@lamolina.edu.pe

Resumen

El objetivo del trabajo fue elaborar un filete, sin piel, de paiche ahumado a baja temperatura que cumpla con estándares de calidad, inocuidad y de aceptabilidad, en los aspectos físico-químico y microbiológico. Se siguió un proceso de recepción, lavado, fileteado y cortado, inmersión en salmuera, drenado, ahumado, enfriado, envasado, congelado y almacenado. Los resultados muestran un rendimiento del filete sin piel ahumado a baja temperatura con 75,10 % de humedad y 2,90 % de cloruros de 35,65 %. Presentó 20,0 % de proteína, 2,5 % de grasa y 2,4 % de cenizas. La energía total fue de 102,5 Kcal/100 g de muestra. Los resultados microbiológicos del filete ahumado se encontraron dentro de los límites que recomiendan las normas de calidad para estos productos y confirmaron las buenas condiciones sanitarias en su elaboración.

Abstract:

This work aimed to produce cold-smoked skinless paiche fillets that comply with the quality, safety and acceptability standards regarding physical, chemical and microbiological aspects. The production stages were reception, washing, slicing and cutting, brining, draining, smoking, chilling, packaging, freezing and storage. The results showed that cold-smoked skinless paiche fillets had 75.10 % moisture and 35.65 % of 2.90 % sodium chloride. The fillets had 20.0 % protein, 2.5 % fat and 2.4 % ash. The total energy per 100 g of fish was 102.5 kcal. The microbiological results of the cold-smoked fillets met the recommended quality standards for this type of product, and confirmed that good manufacturing practices were used during their production.

2019 | Artículo

Elaboración de pasta untable a partir de recortes de pota (*Dosidicus gigas*) en envase ¼ club

Porturas, R. | Hurtado, M. | Crispin, F.

Agroindustrial Science
Vol. 9(2), 145-153
DOI: <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.02.07>

Indizada | Dialnet

Mg.Sc. Raúl Porturas Olaechea
<http://orcid.org/0000-0002-5136-8097> rporturas@lamolina.edu.pe

M.Sc. Freddy Crispin Sánchez
<https://orcid.org/0000-0002-0490-3739>
fcrispin@lamolina.edu.pe

Resumen

La pasta untable de pota en conserva se elaboró a partir de recortes procedentes del manto de la pota, los mismos que fueron sometidos a pretratamiento consistente en una inmersión en solución de ácido cítrico 0,05 M durante 2 horas y posteriormente cocidos por 10 minutos, presentando mejores características sensoriales que los recortes solamente cocidos por 25 minutos. La fórmula utilizada para elaborar la pasta untable de pota fue la siguiente: recortes de pota (44,4 %), leche evaporada (7,4 %), harina (2,8 %), sal (0,9 %), agua (37,0 %), margarina (7,4 %), goma xanthan (0,1 %) y saborizante de queso (1,5ml/Kg). Asimismo, se halló tiempo de esterilización, resultando en 52 min a 115,9 °C, presentando un valor Fo mínimo de 6,001 minutos y un valor total de 7,217 minutos con el menor tiempo de enfriamiento, logrando con esto la esterilidad comercial del producto. Por otro lado, se sometió el producto a la evaluación sensorial de 40 panelistas, presentando entre estos una buena aceptabilidad de sus características sensoriales. Por los resultados, se puede indicar que la pasta untable de pota en conserva se trata de un alimento firme, tierno para masticar, sin llegar a tener la suavidad de un pate, pero lo suficientemente pastoso para untarse.

Palabras clave: Conserva; pasta untable; pota; recortes..

Abstract:

The spreadable paste squid canned was developed from cuttings from the mantle of the squid, they were subjected to pre-treatment consisting of dipping the cuttings in a solution of citric acid 0.05 M for 2 hours and then boiled for 10 minutes, showing better sensory characteristics than cuts cooked for 25 minutes. The formula used to make the spreadable paste squid was: scraps of squid (44.4 %), evaporated milk (7.4%), flour (2.8 %), salt (0.9 %), water (37.0 %), margarine (7.4 %), xanthan gum (0.1 %) and cheese flavoring (1.5ml/Kg). Also, time of sterilization time was found, resulting in 52 minutes at 115.9 °C, presenting a minimum Fo value of 6.001 minutes and a total of 7.217 minutes reaching the lower cooling time, achieving the commercial sterility of the product. On the other hand, the product was submitted to the sensory evaluation of 40 panelists, presenting between these a good sensory acceptability. From the results, it may indicate that the spreadable paste canned squid is a firm, tender chew, without actually having the softness of a pate food, but doughy enough to slather. Production.

Keywords: Canned; spreadable paste; giant squid; cuts.

2020 | Artículo

Elaboración y caracterización de un producto preformado congelado "listo para el consumo" a base de músculo de bonito (*Sarda chiliensis*)

Omote, R. | Molleda, A.

Anales Científicos
Vol. 79(2), 526-533
DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i2.1265>

Indizada | Dialnet

M.Sc. Rodolfo Omote Sibina
<https://orcid.org/0000-0003-1395-4973>
romote@lamolina.edu.pe

Ing. Andrés Molleda Ordóñez
<https://orcid.org/0000-0003-2732-0752>
amolleda@lamolina.edu.pe

Resumen

Se elaboró un producto preformado congelado, "listo para el consumo", a partir de músculo desmenuzado de bonito (*Sarda chiliensis*) con inclusión de quinua (*Quenopodium quinoa* willd), con la finalidad de darle mayor valor agregado al recurso y así promover su consumo. Para ello se elaboraron nueve formulaciones y una muestra control solo con pescado; las variables de estudio fueron polifosfato (0,1 %, 0,3 % y 0,5 %), quinua (3 %, 6 % y 9 %), mantequilla y aceite (2 %, 4 % y 6 %), respectivamente. Se analizaron las muestras a través de un panel de 15 jueces semientrenados y para la determinación de los parámetros de textura se utilizó un texturómetro, BrookfieldFarnell QTS - 25. Los resultados indicaron que el polifosfato al 0,5 %, quinua al 6 % y mantequilla 4 % mejoraron la textura, en función de la jugosidad y sabor del producto, respectivamente. Se obtuvo la forma final aceptada del preformado congelado de músculo desmenuzado de bonito, fue cuadrada con un espesor de 1,5 cm, la cual tuvo un tiempo de congelado de tres horas con 20 minutos. La formulación final fue: pulpa molida de bonito (78 %), zanahoria (4 %), cebolla (6 %), quinua (6 %), sal (1 %), pimienta (0,1 %), polifosfato (0,5 %), glutamatomonosódico (0,3 %) y mantequilla (4 %).

Palabras clave: Formulación; preformado; bonito; quinua; polifosfato; glutamato monosódico; texturómetro; evaluación sensorial.

Abstrac:

A preformed frozen product was prepared "ready for consumption" from shredded bonito muscle (*Sarda chiliensis*) including quinoa (*Quenopodium quinoa* willd), in order to give greater added value to the resource and thus promote its consumption. For this, nine formulations and a control sample with only fish were prepared; the study variables were polyphosphate (0,1 %, 0,3 % and 0,5 %), quinoa (3 %, 6 % and 9 %), butter and oil (2 %, 4 % and 6 %) respectively. For the sensory evaluation the samples were analyzed through a panel of 15 semi-trained judges and for the determination of the texture parameters a texturometer, Brookfield-Farnell QTS-25 was used. The results of the studies indicated that the polyphosphate at 0,5 %, quinoa at 6 % and butter 4 % improved the texture depending on the juiciness and flavor of the product, respectively. Likewise, it was obtained that the final accepted form of the preformed frozen crushed muscle of bonito was square with a thickness of 1,5 cm, which had a freezing time of three hours with 20 minutes. Therefore, from these results the final formulation was: ground pulp of bonito (78 %), carrot (4 %), onion (6 %), quinoa (6 %), salt (1 %), pepper (0,1 %), polyphosphate (0,5 %), glutamate-sodium (0,3 %) and butter (4 %).

Keywords: Formulation; preformed; bonito; quinoa; polyphosphate; monosodium glutamate; texturometer.

2020 | Artículo

Evaluación de fitotoxicidad y caracterización de un fertilizante líquido elaborado mediante fermentación láctica utilizando subproductos del procesamiento de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)

Flores, J. | **Roldán, D.** | Juscamaíta, J.

Ecología Aplicada
Vol. 19(2), 121-131
DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v19i2.1563>.

Indizada | SciELO

Mg.Sc. David Roldán Acero
<https://orcid.org/0000-0002-2829-6873>
droldan@lamolina.edu.pe

Resumen

El aumento de la producción de trucha, en Perú, genera gran cantidad de subproductos que generalmente no se reciclan, lo que causa gases de efecto invernadero, eutrofización cuando se arrojan al río, y aparición de plagas cuando se entierran. Los procesos de hidrólisis y fermentación láctica permiten recuperar aminoácidos y nutrientes, los cuales pueden ser empleados como suplemento para la fertilización foliar de plantas. El objetivo de la investigación fue elaborar un fertilizante líquido utilizando subproductos de trucha (FLVT), caracterizarlo y evaluar la fitotoxicidad. El contenido total de aminoácidos fue de 3.2 g/100 g y el de proteína fue de 6.2 g/100 g; mientras el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio fue de 12 040 mg/l, 1 189 mg/l, 5 540 mg/l, respectivamente. El fertilizante líquido no presentó *E. coli* ni *Salmonella* sp. Los contenidos de plomo, cadmio y cromo fueron menores a los límites máximos permisibles según las normativas para fertilizantes líquidos. En la prueba de fitotoxicidad en semillas de lechuga *Lactuca sativa*, las concentraciones del FLVT de 0.1 % a 0.001 % estuvieron libres de sustancias fitotóxicas y con valores de índice de germinación (IG) mayores a 80 %.

Palabras clave: Fertilizante líquido; fitotoxicidad; fermentación láctica; vísceras de trucha; perfil de aminoácidos.

Abstract:

The increase of rainbow trout production in Peru generates a large amount of by-products which are not generally recycled, which generates greenhouse gases, eutrophication when they are thrown into the river and the appearance of pests when they are buried. The processes of hydrolysis and lactic acid fermentation allow to recover amino acids and nutrients, which can be used as a supplement for foliar fertilization of plants. The aim of this research was to develop a liquid fertilizer using rainbow trout by-products (FLVT), characterize it and evaluate the phytotoxicity. The total amino acid content was 3.2 g/100 g and protein content was 6.2 g/100 g. While the content of nitrogen, phosphorus and potassium were 12 040 mg/l, 1 189 mg/l, 5 540 mg/l, respectively. The liquid fertilizer did not contain *E. coli* or *Salmonella* sp. While the content of heavy metals such as lead, cadmium and chromium were lower than the maximum permissible limits according to the regulations for liquid fertilizers. In the phytotoxicity test on *Lactuca sativa* lettuce seeds, the concentrations of FLVT from 0.1 % to 0.001 % were free of phytotoxic substances and germination index values (IG) were greater than 80 %.

Keywords: Liquid fertilizer; phytotoxicity; lactic acid fermentation; rainbow trout viscera; amino acid profile.

2019 | Artículo

Elaboración de una conserva a partir de carne mecánicamente recuperada de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y su caracterización fisicoquímica y sensorial

Jiménez, D. | Llerena, T. | Bettit, S.

Vol. 9(1), 93-98. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.01.12>

Indizada | Dialnet

M.Sc. Tito Llerena Daza

<https://orcid.org/0000-0002-1911-4521>

telld@lamolina.edu.pe

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo usar la carne mecánicamente recuperada de trucha arcoíris para elaborar una conserva y realizar evaluaciones fisicoquímicas y sensoriales. La carne mecánicamente recuperada (CMR) congelada fue picada en un cutter y homogeneizada con otros ingredientes. El producto fue llenado en latas de ½ lb TUNA, las cuales pasaron por un túnel de vapor para crear el vacío, luego selladas y finalmente fueron esterilizadas en autoclave. Los resultados en la composición de agua, grasas, proteínas y cenizas fueron de 71,12; 14,1; 10,91 y 2,22 (g/100 g), respectivamente. Se detectaron nueve aminoácidos esenciales: lisina > leucina > valina > treonina > fenilalanina > isoleucina > metionina > histidina > triptófano en orden decreciente de abundancia. El mayor contenido de los ácidos grasos en la conserva fueron 18:1 ω -9 (12,52 %), 18:2 ω -6 (4,91 %), 16:0 (3,73 %), 22:6 ω -3 (1,49 %) y 20,5 ω -3 (0,98 %). Las pruebas de aceptación sensorial dieron un resultado promedio de 7, de una escala hedónica de 9 puntos, indicando la aceptabilidad del producto. En base a los resultados, la conserva es un producto inocuo y de buena calidad en términos del contenido de nutrientes.

Palabras clave: *Oncorhynchus mykiss*; carne mecánicamente recuperada; conserva.

Abstract:

The aim of this research was to use the mechanically recovered meat of rainbow trout and to prepare a canning from it and their respective physicochemical and sensorial evaluations. For this, the frozen mechanically recovered meat was crushed and homogenized in a cutter, with all other ingredients. The product was filled in ½ lb TUNA cans, which went through an exhauster to create the vacuum and finally to the autoclave to be sterilized. The results in the composition of water, fats, proteins and ashes were 71.12, 14.1, 10.91 and 2.22 (g/100 g) respectively. Nine essential amino acids, lysine> leucine> valine> threonine> phenylalanine> isoleucine> methionine> histidine> tryptophan were detected in decreasing order of abundance. The highest content of the fatty acids in the preserves were 18:1 ω -9 (12.52 %), 18:2 ω -6 (4.91 %), 16:0 (3.73 %), 22:6 ω -3 (1.49 %) and 20.5 ω -3 (0.98 %). Tests of sensory acceptance averaged a score of 7, on a 9-point hedonic scale, indicating acceptability of the product. Based on the results, the canned trout is a safe and good quality product in terms of nutrient content.

Keywords: *Oncorhynchus mykiss*; mechanically recovered meat; cans.

Elaboración de hamburguesa esterilizada, en envase flexible, a partir de recortes del fileteado de perico (*Coryphaena hippurus*) y pota (*Dosidicus gigas*)

Autor | Alejandro Jorge Robles Provelión.

Asesor: M.Sc Tito Eduardo Llerena Daza

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4627>

Resumen

Se desarrolló un derivado cárnico esterilizado en envase flexible a partir de recortes del fileteado de perico (*Coryphaena hippurus*) y pota (*Dosidicus gigas*) frescos y congelados, cumpliendo con los requerimientos nutricionales. Para su elaboración, se comenzó con una formulación que prueba tras prueba se fue mejorando, quedando al final, como base, los siguientes ingredientes: Recortes de perico (71 %) y recortes de pota (15.5 %), polifosfato-Abastol (0.2 %), aceite vegetal (2.5 %), ajo en polvo (0.15 %), cebolla en polvo (0.15 %), comino en polvo (0.15 %), almidón de papa (2.5 %), fibra de trigo (0.8 %), saborizante de hamburguesa (0.65 %), glutamato monosódico (0.2 %), orégano en polvo (0.2 %), sal (1 %) y agua helada (5 %). Dentro de su preparación se tomaron en cuenta las siguientes etapas: Recepción de materia prima, descongelado, picado/homogenizado, mezclado, formado, precocinado, enfriado, envasado y sellado, esterilizado y enfriado, detector de metales, empacado y almacenado. Previamente se realizó la evaluación de la materia y posteriormente del producto terminado teniendo en cuenta los análisis: Organolépticos, físico-químicos, nutricional, microbiológico y sensorial, este último a través de 10 panelistas no entrenados mediante una escala hedónica de 9 puntos, para así valorar el producto. Asimismo, se efectuó la estandarización del proceso térmico, donde se analizó la distribución de temperatura en la autoclave y la determinación del punto de calentamiento más lento. Además, se determinó los parámetros de penetración de calor, con la finalidad de realizar el cálculo del tiempo de proceso térmico del producto terminado dando validez a lo calculado experimentalmente.

Abstract:

A meat derivative sterilized in flexible packaging was developed from cuttings from the fillet of parakeet (*Coryphaena hippurus*) and squid (*Dosidicus gigas*) fresh and frozen, complying with the nutritional requirements. For its elaboration, a formulation was started that test after test was improved, leaving the following ingredients as a base: Parakeet trimmings (71 %) and squid trimmings (15.5 %), polyphosphate-Abastol (0.2 %), oil vegetable (2.5 %), garlic powder (0.15 %), onion powder (0.15 %), cumin powder (0.15 %), potato starch (2.5 %), wheat fiber (0.8 %), hamburger flavoring (0.65 %), monosodium glutamate (0.2 %), oregano powder (0.2 %), salt (1 %) and ice water (5 %). Within its preparation, the following stages were taken into account: Reception of raw material, defrosting, chopping / homogenizing, mixing, forming, pre-cooked, cooled, packed and sealed, sterilized and cooled, metal detector, packed and stored. Previously, the evaluation of the matter was carried out and later of the finished product taking into account the analyzes: Organoleptic, physical-chemical, nutritional, microbiological and sensory, the latter through 10 untrained panelists using a 9- point hedonic scale to assess the product. Likewise, the standardization of the thermal process was carried out, where the temperature distribution in the autoclave and the determination of the slowest heating point were analyzed. In addition, the heat penetration parameters were determined, in order to calculate the thermal process time of the finished product, giving validity to what was experimentally calculated.

2020 | Tesis

Elaboración de conservas de trozos de pota (*Dosidicus gigas*) ahumada en salsa de tomate

Autor | Cristal Rufina Quispe Cisneros.

Asesor: M.Sc. Raúl Porturas Olaechea

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4799>

Resumen

Para la elaboración de la conserva de trozos de pota ahumada en salsa de tomate se siguieron las siguientes operaciones: recepción de materia prima, pesado, lavado y pelado, trozado, inmersión en solución ácida, precocido, ensalmuerado, escurrido, envasado/pesado, adición de líquido de gobierno y ahumado, evacuado, sellado, esterilizado, enfriado, almacenado. Al manto de pota se le hizo un acondicionamiento, el cual consistió en la inmersión de los trozos en una solución de ácido cítrico a 0.1 M, por 2 horas, en refrigeración y 1 hora de neutralización. Los parámetros determinados en los experimentos fueron: Ensalmuerado a 10 % por 5 minutos. El ahumado con humo líquido fue 1 g/kg de trozos, incorporándose a la formulación de líquido de gobierno, el cual consistió en agua (44.44 %), pasta de tomate (25 %), cebolla (19.83 %), aceite (8.70 %), sal (0.80 %), pimienta (0.25 %), laurel (0.33 %), comino (0.25 %), goma xantana (0.11 %) y humo líquido (0.22 %). El tiempo de tratamiento térmico fue de 54 minutos a 117.03 °C con F0 mínimo de 6.224 minutos, asegurando la inocuidad del producto. La composición química del producto fue: 76.72 % humedad, 11.90 % proteínas, 4.30 % grasa, 2.62 % ceniza y 4.46 % carbohidratos. Los productos, luego de 45 días de almacenamiento al medio ambiente, mostraron ser conformes desde el punto de vista físico sensorial, químico y microbiológico, lo cual los hace aptos para el consumo humano directo. Finalmente, el producto fue sometido a una prueba de aceptabilidad, obteniéndose para el sabor un 75 %, textura un 77.5 %, color un 70 %, apariencia en 75 % y olor en 92.5 %.

Abstrac:

The following operations were followed to prepare the canned pieces of smoked squid in tomato sauce: reception of raw material, weighing, washing and peeling, chopping, immersion in acid solution, pre-cooked, brining, draining, packaging and weighing, addition of steering fluid and smoked, evacuated, sealed, sterilized, cooled, stored. The squid mantle was conditioned, which consisted of immersing the pieces in a 0.1M citric acid solution for 2 hours in refrigeration and 1 hour of neutralization. The parameters determined in the experiments were: Tested at 10 % for 5 minutes. The smoke with liquid smoke was 1 g / kg of pieces, joining the formulation of the government liquid, which consisted of water (44.44 %), tomato paste (25 %), onion (19.83 %), oil (8.70 %), salt (0.80 %), pepper (0.25 %), bay leaf (0.33 %), cumin (0.25 %), goma xantana (0.11 %) and liquid smoke (0.22 %). The heat treatment time was 54 minutes at 117.03 °C with a minimum F0 of 6.224 minutes, ensuring the safety of the product. The chemical composition of the product was: moisture content (76.72 %), protein (11.90 %), fat content (4.30 %), ash content (2.62 %) and carbohydrate (4.46 %). The products after 45 days of storage in the environment, showed to be compliant from the physical, sensory, chemical and microbiological point of view, which makes it suitable for direct human consumption. Finally, the product underwent an acceptability test obtaining flavor 75 %, consistency 77.5 %, color 70 %, appearance 75 % and smell 92.5 %.



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA EN PESCA Y ACUICULTURA

Descripción:

Mejora genética a través de la cría selectiva por caracteres fenotípicos y genéticos mediante el uso de marcadores genéticos y control del sexo por medio de la generación de cultivo de peces monosexo, empleando hormonas.

Obtención de compuestos bioactivos por procesos fermentativos e hidrolíticos de subproductos de la pesca y acuicultura y de especies potenciales. Secuenciamiento de genomas y análisis filogenético de las especies comerciales y potenciales mediante tecnología Illumina.

Sublíneas

- Cría selectiva
- Control de sexo
- Genética molecular
- Compuestos bioactivos (por procesos fermentativos e hidrolíticos de subproductos y especies potenciales)
- Secuenciamiento de genomas mediante la extracción de ADN y librerías genómicas

ODS



2020 | Artículo

A de novo transcriptomic approach to study the influence of marine water depth in *Macrocystis pyrifera* alginate production

Sujay, P. | Salavarría, E. | **Gil-Kodaka, P.** | Villena, G.

Aquatic Botany
93-98. 163:103211
DOI: 10.1016/j.
aquabot.2020.103211

Indizada | SCOPUS Q2

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Abstract:

The aim of Brown algae or brown seaweed is a commercial source of different polysaccharides/hydrocolloids including alginates and fucoidans. To increase the knowledge of transcript diversity and to understand the molecular pattern of alginate biosynthesis in brown seaweeds as influenced by tidal cycles, two RNA libraries were analyzed from *Macrocystis pyrifera* collected at the intertidal (0 m depth) and subtidal (10 m depth) zones. Yield and viscosity of sodium alginate were measured and scanning electron microscopy, as well as X-ray energy dispersion analysis of the sample materials were performed. Results revealed that frond samples from 10 m depth significantly produced more sodium alginate than that of 0 m depth. Corroborating the alginate yield data RNAseq analysis disclosed the overexpression of 8 alginate biosynthesis genes such as mannose-6-phosphate isomerase, phosphomannomutase, GDP.

Keywords:

Brown macroalga; kelp, alginate, transcriptome, water depth, microscopy.

2019 | Artículo

Diferenciación morfológica y molecular en el complejo *Rhodymenia corallina* (*Rhodymeniaceae*, *Rhodophyta*) en la costa central de Perú

Arakaki, N. | Pérez-Alania, M. | **Gil-Kodaka, P.** | Tellier, F. | Ramírez, M.

Revista de Biología Marina y Oceanografía
Vol. 54, N°3: 239-258
DOI: 10.22370/rbmo

Indizada | SCOPUS Q4

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Resumen

Siete especies de *Rhodymenia* han sido registradas para la costa de Perú, donde seis de ellas crecen en la costa central: *R. corallina*, *R. howeana*, *R. multidigitata*, *R. flabellifolia*, *R. skottsbergii* y *R. californica*. La más conflictiva, taxonómicamente, es *R. corallina*, de la cual se han segregado *R. howeana* y *R. multidigitata*, solo en base a caracteres morfológicos externos (forma del estipe y hábito de la fronda). Recolecciones recientes e intensivas de este complejo de especies, en la costa central del Perú (9°S hasta 15°S), han permitido reunir varios morfotipos, evidenciando la alta variabilidad morfológica presente, que dificulta el poder diferenciar cada uno de los taxones involucrados. El objetivo del presente trabajo fue esclarecer la taxonomía de este complejo mediante la combinación de datos morfológicos, tanto vegetativos como reproductivos, y de secuencias genéticas utilizando los marcadores *rbcL* y *COI-5P*. Especímenes de Callao, localidad tipo de *R. howeana* y *R. multidigitata*, fueron analizados molecularmente junto con material de la costa central (Casma hasta Marcona, 9-15°S) y norte de Perú (Piura, 6°S), así como del norte chico de Chile (Coquimbo, 30°S), resolviendo dos grupos de *Rhodymenia*: un primer grupo filogenético asociado a *R. corallina* de Chile (Coquimbo, 30°S), distribuido a lo largo de toda la costa central peruana (Casma hasta Marcona, 9-15°S) y un segundo grupo restringido a la costa norte de Perú (Piura a Casma, 6-9°S). Estos grupos se diferencian en caracteres de la morfología externa y reproductiva. Basado en características del soro tetrasporangial, se reconoce a *R. howeana* para el norte del Perú.

Palabras clave: *COI-5P*; filogenia; *Rhodymenia howeana*; *Rhodymenia multidigitata*; *rbcL*.

Abstract:

Seven species of *Rhodymenia* have been recorded for the coast of Peru, where six of them grow on the central coast: *R. corallina*, *R. howeana*, *R. multidigitata*, *R. flabellifolia*, *R. skottsbergii* and *R. californica*. The most controversial taxonomically is *R. corallina*, from which *R. howeana* and *R. multidigitata* have been separated, only on the basis of external morphological characters (stipe form and frond habit). Recent and intensive collections of this species complex in the central coast of Peru (9°S to 15°S) have allowed gathering several morphotypes, evidencing high morphological variability, which makes difficult to differentiate each of the taxa involved. The aim of this work was to clarify the taxonomy of this complex by combining morphological data, both vegetative and reproductive, and genetic sequences through the use of *rbcL* and *COI-5P* markers. Specimens from Callao, type locality of *R. howeana* and *R. multidigitata*, were molecularly analyzed together with material from the central (Casma to Marcona, 9-15°S) and northern coast of Peru (Piura, 6°S), as well as northern Chile (Coquimbo, 30°S), solving two *Rhodymenia* groups. A first phylogenetic group, associated to *R. corallina* from Chile (Coquimbo, 30°S), is distributed along the entire Peruvian central coast (Casma to Marcona, 9-15°S), and a second group is restricted to the northern coast of Peru (Piura to Casma, 6-9°S). These groups differ in characters of external and reproductive morphology. Based on features of the tetrasporangial sori, *R. howeana* is recognized for northern Peru.

Keywords: *COI-5P*; phylogeny; *Rhodymenia howeana*; *Rhodymenia multidigitata*; *rbcL*.

2019 | Artículo

Diversidad de especies de *Porphyra* y *Pyropia* (*Bangiaceae*, *Rhodophyta*) de Marcona (Ica, Perú) bajo la evidencia molecular

Márquez, D. | Arakaki, N. | **Gil-Kodaka, P.** | Tellier, F.

Arnaldoa
Vol.26(2), 623-642
DOI: 10.22497/
arnaldoa.261.26207

Indizada | SciELO

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Resumen

La sistemática de Bangiales foliosas ha tenido cambios significativos a nivel global, debido a la inclusión de nuevos géneros, como *Pyropia*, y la incorporación de la evidencia molecular. En Chile, la aplicación de herramientas moleculares ha evidenciado una alta diversidad de especies de los géneros *Porphyra* y *Pyropia*, con delimitaciones de especies que no corresponden a las especies definidas con base en caracteres morfológicos. En el Perú, los registros históricos reconocen cinco especies de *Porphyra*; sin embargo, su estatus taxonómico aún no ha sido contrastado profundamente con la evidencia molecular. Por ello, este trabajo tuvo como objetivo explorar la diversidad local de las especies de los géneros *Porphyra* y *Pyropia* en Marcona, Perú, caracterizando 11 especímenes con los marcadores mitocondrial COI y cloroplastidial rbcL. El análisis filogenético identificó una especie de *Porphyra* (*Porphyra* sp. CHF) y tres especies de *Pyropia* (*Pyropia orbicularis*, *Pyropia suborbiculata* y *Pyropia* sp. CHI). No hubo coincidencia con los registros históricos de *Porphyra*. Tres de las cuatro especies encontradas tienen un rango de distribución que comprende Chile y Perú. Este trabajo es un primer avance hacia una caracterización de la diversidad específica del recurso algal conocido en Perú como "cochayuyo".

Palabras clave: COI, filogenia, identificación de especies, rbcL.

Abstract:

The systematic of bladed Bangiales is suffering significant changes at a global level, due to the inclusion of new genera, such as *Pyropia*, and the incorporation of molecular evidence. In Chile, the application of molecular tools has shown a high diversity of species in genera *Porphyra* and *Pyropia*, with species delimitations that do not correspond to species defined on the basis of morphological characters. In Peru, historical records recognized five species of *Porphyra*, however, their taxonomic status has not yet been deeply contrasted with molecular evidence. Therefore, this work aimed to explore the local diversity of species of *Porphyra* and *Pyropia* in Marcona, Peru, characterizing 11 specimens with the mitochondrial and chloroplast markers COI and rbcL respectively. The phylogenetic analysis identified one species of *Porphyra* (*Porphyra* sp. CHF) and three *Pyropia* species (*Pyropia orbicularis*, *Pyropia suborbiculata* and *Pyropia* sp. CHI). There were no coincidences with the historical records of *Porphyra*. Three of the four species found have a distribution range encompassing Chile and Peru. This work is a first step towards a characterization of the specific diversity of the algal resource known as "cochayuyo" in Peru.

Keywords: Brown macroalga; kelp, alginata, transcriptome, water depth, microscopy.



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN MANEJO SOSTENIBLE Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS Y SUS ECOSISTEMAS

Descripción:

Evalúa los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas como base para la formulación de estrategias de manejo que permitan el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad acuática.

Sublíneas

- Estado de explotación y monitoreo de los recursos hidrobiológicos.
- Evaluación del impacto de la pesca sobre el funcionamiento y estructura de ecosistemas.
- Diseño y mejora de artes y métodos de pesca más selectivos.
- Identificación de stocks y especies usando técnicas tradicionales y moleculares.

ODS



Desarrollo de un modelo dinámico de co-manejo para la protección de la biodiversidad en una pesquería de arrastre de langostino en el Perú

Línea de investigación: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas

La pesquería artesanal de arrastre de langostino opera con altos niveles de captura incidental, impactando la biodiversidad en áreas costeras y generando conflictos entre pescadores, actores del gobierno y la sociedad civil. Esta pesquería genera beneficios socioeconómicos para la Región Piura y contribuye a la seguridad alimentaria del país. Sin embargo, emplea redes de arrastre dentro de las 5 millas náuticas, cuyo uso está prohibido, desde el año 1994, por la Ley General de Pesca y su Reglamento. En esta situación y con una normatividad que en diversas situaciones climáticas o socioeconómicas se flexibiliza, la administración carece de información y el impacto real de esta pesquería sobre la biodiversidad.



Crédito: Dr. Jaime Mendo

UNALM:

Entidad ejecutora

Financiamiento:

Newton Paulet | Fondecyt - 2018

Investigador principal:

Dr. Jaime Mendo Aguilar
jmendo@lamolina.edu.pe

Coinvestigadores:

Dra. Patricia Gil Kokada y M. Sc Jimmy Martina V.

Investigador externo:

Dr. Mark James - University of St Andrews

Entidades asociadas:

Dirección Regional de la Producción Piura | Redes
- Sostenibilidad Pesquera | Pescadores artesanales
de la caleta de Constante, Sechura.

Por otro lado, las acciones de control y fiscalización de manera intermitente y con escasos recursos, además de la ausencia de alternativas productivas para los pescadores, al parecer hacen muy difícil que cese esta actividad que opera desde hace muchos años.

En este contexto, el proyecto DYNAMICO PERU fue planteado con la finalidad de contribuir con conocimiento biológico, pesquero, tecnológico y económico que permita, a través de un enfoque participativo o de comanejo, a identificar estrategias de manejo que reduzcan o eliminen el impacto de esta pesquería sobre la biodiversidad.

Mates Matter: Gametophyte Kinship Recognition and Inbreeding in the Giant Kelp, *Macrocystis pyrifera* (Laminariales, Phaeophyceae)

Camus, C. | Solas, M. | Martínez, C. | Vargas, J. | Garcés, C. | **Gil-Kodaka, P.** | Ladah, L. | Serrão, E. | Faugeron, S.

Journal of Phycology
42005
DOI: <https://doi.org/10.1111/jpy.13146>

Indizada | SCOPUS Q2

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Abstract:

Inbreeding, the mating between genetically related individuals, often results in reduced survival and fecundity of offspring, relative to outcrossing. Yet, high inbreeding rates are commonly observed in seaweeds, suggesting compensatory reproductive traits may affect the costs and benefits of the mating system. We experimentally manipulated inbreeding levels in controlled crossing experiments, using gametophytes from 19 populations of *Macrocystis pyrifera* along its Eastern Pacific coastal distribution (EPC). The objective was to investigate the effects of male–female kinship on female fecundity and fertility, to estimate inbreeding depression in the F1 progeny, and to assess the variability of these effects among different regions and habitats of the EPC. Results revealed that the presence and kinship of males had a significant effect on fecundity and fertility of female gametophytes. Females left alone or in the presence of sibling males express the highest gametophyte size, number, and size of oogonia, suggesting they were able to sense the presence and the identity of their mates before mate contact. The opposite trend was observed for the production of embryos per female gametes, indicating higher costs of selfing and parthenogenesis than out crossing on fertility. However, the increased fecundity compensated for the reduced fertility, leading to a stable overall reproductive output. Inbreeding also affected morphological traits of juvenile sporophytes, but not their heatwave tolerance. The male–female kinship effect was stronger in high-latitude populations, suggesting that females from low-latitude marginal populations might have evolved to mate with any male gamete to guarantee reproductive success.

Keywords:

Controlled crossing experiment; fecundity; fertility; parthenogenesis; reproductive assurance.

2021 | Artículo

Size-based survival of cultured *Argopecten purpuratus* (L, 1819) under severe hypoxia

Cueto-Vega, R. | Flye-Sainte-Marie, J. | Aguirre-Velarde, A. | Jean, F. |

Gil-Kodaka, P. | Thouzeau, G.

World Aquaculture Society
451, 385–389.

DOI: 10.1111/jwas.12777

Indizada | SCOPUS Q2

M.Sc. Rosa Cueto Vega

<https://orcid.org/0000-0002-4434-7757>

rosacueto@lamolina.edu.pe

Dra. Patricia Gil Kodaka

<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>

Abstract:

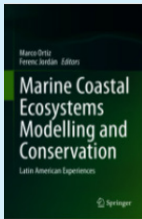
During recent years, mass mortalities of cultured scallops became more frequent in Peruvian bays. One of the main drivers related to these mortalities was hypoxic events. This study was designed to understand the hypoxia phenomenon in these bays and to assess how the Peruvian scallop, *Argopecten purpuratus*, can cope with reduced oxygen levels in seawater based on individual size. First, we analyzed the relationships between dissolved oxygen saturation and other environmental parameters (the Coastal El Niño Index, temperature, salinity and pH) in bottom seawater, the frequency and intensity of hypoxic events in two main culture areas (Sechura and Paracas Bays), and their relationship with scallop mass mortalities. Then, we performed experiments with two size groups of *A. purpuratus* (31 and 80 mm shell height; seed and commercial size, respectively) to assess their respective survival time under severe hypoxia (1 % oxygen saturation) at 16 °C and a salinity of 35. Finally, the results of the field records and the experimental data are used to suggest ways to improve scallop cultivation along the Peruvian coast.

Keywords:

Argopecten purpuratus, Lt_{50} , mass mortality, severe hypoxia, size effect.

2020 | Libro

The Humboldt Current Large Marine Ecosystem (HCLME), a Challenging Scenario for Modelers and Their Contribution for the Manager

Chevallier, A. | Stotz, W. | Ramos, M. | **Mendo, J.**

Marine Coastal Ecosystems Modelling and Conservation. Springer, Cham. In: Ortiz M., Jordán F. (eds). 27-51 pp
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-58211-1_2

Indizada | SCOPUS Q1

Dr. Jaime Mendo Aguilar
<https://orcid.org/0000-0001-6040-6190>

Abstract:

The Humboldt Current Large Marine Ecosystem (HCLME) is a salient feature of the southeastern Pacific, along the South American coast of Chile and Peru. It is associated with coastal upwelling which generates a very productive ecosystem. However, due to a variety of interconnected biophysical processes at diverse temporal and spatial scales, production varies greatly in time and space. The interplay of the biophysical environment, biological processes involving valuable resources on international markets, the socio-political context, and some management decisions, has shaped the daily life of the HCLME fisheries, marked by booms and busts, offering wealth for short periods of time, followed by collapses. These collapses are generally interpreted as the consequence of a lack of appropriate management, so that a variety of increasingly stricter regulations have been implemented. Nevertheless, this has not significantly reduced the temporal variability of the fisheries landings, which is broadly characterized by a peaks and troughs pattern. While the HCLME is one of the most productive marine ecosystems on Earth, along with a great biophysical and biological variability, it is also a huge but fragile exploited social-ecological system. Modelers can help to understand how to continuously adapt in order to deal with recurrent fisheries "crises," which, as we are beginning to learn, may simply be an expression of the variability inherent in this complex system. Furthermore, it is essential to increase our capacity to adapt to the expected consequences of climate change.

2020 | Libro

Evaluación de actuaciones de adaptación al cambio climático en Iberoamérica. Recursos pesqueros. En: Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países RIOCC - Informe RIOCCADAPT

Mendo, J. | Caille, E. | Massutí, A. | Punzón, J. | Tam, S. | Villasante, S. | Gutiérrez, D.



Informe RIOCCADAPT [Moreno J.M., C. Laguna-Defior, V. Barros, E. Calvo Buendía, J.A. Marengo y U. Oswald Spring (eds.)]. McGraw-Hill, Madrid, España (en prensa, ISBN: 9788448621643). 294-337pp
<http://rioccadapt.com/wp-content/uploads/libro-completo.pdf>

Dr. Jaime Mendo Aguilar
<https://orcid.org/0000-0001-6040-6190>
jmendo@lamolina.edu.pe

Resumen:

La pesca y acuicultura son sectores de enorme interés en algunos de los países iberoamericanos. La región de Iberoamérica alberga ecosistemas únicos, diversos y productivos que aportan más del 10 % a la producción pesquera mundial y solo en América Latina y el Caribe dar ocupación a casi 2,4 millones de personas. Tanto la pesca como la acuicultura se ven sometidas a diversas amenazas. Las amenazas potenciales para la pesca y la acuicultura son: (i) cambios en temperatura del mar a nivel local; (ii) acidificación del océano; (iii) aumento en el nivel del mar; (iv) cambios en la concentración de oxígeno ambiental; (v) incremento en la severidad y frecuencia de las tormentas; (vi) cambios en los patrones de circulación de corrientes marinas; (vii) cambios en los patrones de lluvia; (viii) cambios en los caudales de ríos, y (ix) cambios en flujos biogeoquímicos (nitrógeno). La pesca y la acuicultura, en la mayoría de los países de la región, no han recibido la suficiente atención como otros sectores productivos. Esto es así a pesar de que ya se están observando los efectos del cambio climático en la productividad del sector. Las proyecciones realizadas muestran un panorama crítico para algunos países y un alto riesgo para las comunidades que dependen del sector. El Caribe es una de las regiones de Iberoamérica con mayor vulnerabilidad a las amenazas del cambio climático, incluido el incremento del nivel del mar. Actualmente, ya se observan mortandades elevadas y blanqueo de los arrecifes de coral en la región, y las proyecciones para fin de siglo muestran un mayor aumento de la temperatura y la acidificación. En las aguas ibéricas atlánticas los cambios en la composición y distribución de las especies se están traduciendo en cambios importantes en las pesquerías y tendrán un efecto en las comunidades de pescadores y en los consumidores. La producción de mejillones presenta un alto riesgo frente a la reducción de la productividad, un incremento de los blooms de algas tóxicas y la acidificación. Las actuaciones de adaptación planificada para el sector de la pesca y acuicultura, especialmente en América Latina y el Caribe, son escasas y mayormente se registran acciones de adaptación autónoma. En los países de la RIOCC existe un amplio portafolio de políticas públicas sobre cambio climático tanto en adaptación como en mitigación. Sin embargo, pese a los esfuerzos de los gobiernos, todavía no se implementan de manera práctica en el sector pesca. La sobrepesca, la contaminación, la introducción de especies exóticas y el mal uso de los cuerpos acuáticos en la región, y en especial en América Latina, son factores de estrés no climáticos que agravan los impactos del cambio climático. Los esfuerzos de transformación en el sector de la pesca y la acuicultura deben ser orientados a incrementar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables (ya sea por falta de recursos, por género u otros factores) fortaleciendo la gobernanza, el desarrollo del conocimiento y reduciendo los niveles de pobreza e inseguridad alimentaria. Tanto en la pesca como en la acuicultura existen opciones para la adaptación. Las principales opciones de adaptación en el sector son: cultivo de especies con mayor tolerancia térmica, salina y a la hipoxia; formulación de nuevos alimentos; planes de manejo adaptativo y con enfoque ecosistémico, monitoreo espacial de los recursos y la biodiversidad marina; reducción del descarte y la pesca incidental; análisis de riesgos en los planes de gestión; adaptación de la infraestructura portuaria; sistema de seguros ante eventos climáticos extremos; fomento del consumo de especies de peces de bajo valor comercial; artes y aparejos de pesca amigables; protección de hábitats críticos o esenciales en manglares y estuarios; mejora de sistemas de gobernanza (comanejo), y diversificación de los medios de vida de la población implicada.

2020 | Artículo

Population genetic structure and demographic history of the scallop *Argopecten purpuratus* from Peru and Northern Chile: implications for management and conservation of natural beds

Acosta-Jofré, M. | Sahade, R. | **Mendo, J.** | González-Ittig, R. | Laudien, J. | Chiappero, M.

Hidrobiología
Vol. 847(1) 451, 16–26.
DOI: 10.1007/s10750-019-04048-5

Indizada | SCOPUS Q1

Dr. Jaime Mendo Aguilar
<https://orcid.org/0000-0001-6040-6190>
jmendo@lamolina.edu.pe

Abstract:

The scallop *Argopecten purpuratus* is a heavily exploited resource along the coasts of Peru and north-central Chile, especially after El Niño events, when the species undergoes high increases in abundance. Little is known about its genetic structure or demographic history, two important factors to ensure sustainable exploitation. We sequenced the cytochrome oxidase I and cytochrome b genes of 116 individuals from six localities (between 05°44'S 80°53'W and 23°31'S 70°33'W). We found high levels of genetic diversity in the analyzed populations. No geographical structuring was observed in the haplotype network, which consisted of a few central, widely distributed haplotypes, and many derived population-specific haplotypes separated by few mutations. This pattern suggests a recent population expansion and moderate to low current gene flow among populations. Mismatch analysis, neutrality tests, and a Bayesian skyline analysis confirmed the occurrence of a past event of population expansion approximately 5 000 years ago, which coincides with increasingly stronger and more frequent El Niño events.

Keywords:

Argopecten purpuratus, population genetic structure.

2020 | Artículo

Latitudinal patterns of species diversity on South American rocky shores: Local processes lead to contrasting trends in regional and local species diversity

Cruz-Motta, J. | Miloslavich, P. | Guerra-Castro, E. | Hernández-Agreda, A. | Herrera, C. | Barros, F. | Navarrete, S. | Sepúlveda, R. | Glasby, Tim | **Gil-Kodaka, P.** | Romero, L.

Journal of Biogeography
Vol.0, 0–14.
DOI: 10.1111/jbi.13869

Indizada | SCOPUS Q1

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Abstract:

Aim: We evaluated whether patterns of species diversity (α , β and γ) of rocky shore assemblages followed latitudinal gradients (i.e. LDGs) along the South American coasts, and tested hypotheses related to potential processes sustaining or disrupting the expected LDG pattern at various spatial scales.

Location: Coasts of South America.

Taxon: Macroalgae and sessile/slow-moving macrofauna on intertidal rocky shores.

Methods: We evaluated changes in species composition across 143 sites. The degree of replacement and loss of species at different spatial scales (i.e. coasts, regions and sites) were estimated to help distinguish among ecological, historical and evolutionary hypotheses for explaining LDGs. Furthermore, components of diversity and taxonomic distinctness were measured, and variability in these measures was decomposed using analysis of covariance. Finally, we examined relationships between diversity and a suite of environmental and anthropogenic variables to identify potential mechanisms that may be responsible for the reported spatial relationships.

Results: Species composition varied with latitude, and this variability was relatively consistent on both coasts. At all spatial scales, replacement of species was the dominant phenomenon (>95 %), rather than loss in the total number of species (<5 %). LDGs were strongly dependent on the diversity component and the spatial scale: generally, positive for regional β -diversity, negative for α -diversity and site β -diversity. Sea surface temperature (SST) was the variable that best explained patterns of diversity along both coasts (14 %-22 %), but other regional and local environmental variables associated with river discharges, upwelling, confluence of currents, tides and anthropogenic pressures also accounted for an important portion of variation (5 %-14 % each).

Main conclusions: Species diversity of South American rocky shores followed, with interruptions, LDGs. The trend of those LDGs, however, depended on the scale and metric used to describe diversity. It is proposed that patterns of LDGs at various scales are not the result of a single overarching process but are strongly influenced by local and regional processes. Although the most evident environmental gradient was the decrease in SST towards the south, it was demonstrated that regional and local environmental variables were also important for understanding the increase in regional β -diversity towards the tropics.

2020 | Artículo

The genus *Phyllophorella* (*Phyllophoraceae*, *Rhodophyta*) on the central coast of Peru, range extensions and anatomical description of the female gametophyte and carposporophyte

Arakaki, N. | Pérez-Alania, M. | Tellier, F. | **Gil-Kodaka, P.** | Ramírez, M.

Phytotaxa
Vol. 443(1), 51-66.
DOI: 10.11646/
phytotaxa.443.1.51

Indizada | SCOPUS Q2

Dra. Patricia Gil Kodaka

<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Abstract:

Phyllophorella was recently described from two localities on the central coast of Peru (12°S), based on the endemic species *Phyllophora* (Ph.) peruviana. The genus currently accommodates three species, *Phyllophorella* (P.) peruviana, *P. humboldtiana* and *P. limaensis*. Recent field surveys for *Phyllophorella* on the central coast of Peru led to the discovery of collections outside the originally reported ranges. Morphological, anatomical, and genetic characterization of the specimens confirms range extensions for *P. peruviana* to 9°S and 15°S, and *P. humboldtiana* to 12°S and 15°S. A combined phylogenetic analysis of *rbcl* and *COI-5P* gene sequences supports the taxonomic status of these two species and reasserts the genus as monophyletic. Anatomically, the two species differ in nemathecial structure. *Phyllophorella* peruviana displays dome-shaped and well-defined circular nemathecium, whereas in *P. humboldtiana* they are irregular and diffuse in form. Mature cystocarps were observed for the first time in *Phyllophorella*, in *P. humboldtiana* from Lima and Ica, Peru. *Phyllophorella*, as well as the other genera classified to the family *Phyllophoraceae*, have a procarpic sexual system, with a carpogonial branch of three cells; the cystocarp develops a thickened cortex, is immersed in the medulla, and lacks a pericarp and an ostiole. This study demonstrates that field work, together with morphological, developmental, and genetic analyses, are useful methods for improving our understanding of seaweed distributions and systematics.

Keywords:

COI-5P, *Phyllophora peruviana*, phylogeny, *rbcl*, Algae.

2020 | Artículo

Antioxidant activity and total phenolic content in *Caulerpa filiformis* (Chlorophyta) from Sechura Bay and Paracas Bay, Peru

Mamani, J. | Apumayta, E. | Gil-Kodaka, P.

Revista Peruana de Biología
Vol. 27(1), 061-066. <https://doi.org/10.15381/rpb.v27i1.17596>

Indizada | SCOPUS Q4

Dra. Patricia Gil Kodaka
<https://orcid.org/0000-0002-8448-7893>
pgilkodaka@lamolina.edu.pe

Resumen

En Perú, *Caulerpa filiformis* es una macroalga catalogada como especie invasora. Durante años, su distribución fue considerada en la costa norte (Isla Lobos de Afuera y Piura) hasta un informe reciente de su distribución en la costa central (Ancash, Lima e Ica). El objetivo de esta investigación es determinar los principales grupos de metabolitos secundarios, contenido total de fenol y actividad antioxidante del extracto metanólico de *C. filiformis* de bahía de Sechura (Piura) y bahía de Paracas (Ica). Los principales grupos químicos se determinaron mediante análisis fitoquímico, el contenido de fenoles mediante el método Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante mediante el método ABTS (ácido 2,2-azinobis-[3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico]) y 2, 2'-difeníl-1-picrylhidrazyl (DPPH). El examen fitoquímico del extracto metanólico de *C. filiformis*, de ambas bahías, revelaron la presencia de carbohidratos, polifenoles, taninos, flavonoides, lípidos, alcaloides, esteroides y triterpenos. El contenido total de fenol del extracto de *C. filiformis* de bahía de Sechura (39.31 ± 0.39 mg de extracto de AGE / g) fue significativamente mayor ($p < 0.05$) que el de bahía de Paracas (18.78 ± 0.31 mg de extracto de AGE / g). En los ensayos ABTS y DPPH, la capacidad antioxidante del extracto de Sechura ($IC_{50} = 3.49 \pm 0.01$ y 2.18 ± 0.02 mg / mL) fue significativamente mayor ($p < 0.05$) que la del extracto de Paracas *C. filiformis* ($IC_{50} = 6.41 \pm 0.02$ y 2.42 ± 0.04 mg / mL). Estos hallazgos sugieren que el extracto metanólico de *C. filiformis* es una fuente de metabolitos secundarios con potencial antioxidante.

Keywords: Contenido fenólico total; actividad antioxidante; metabolitos secundarios; *Caulerpa filiformis*; Chlorophyta.

Abstract:

In Peru, *Caulerpa filiformis* is a marine algae listed as an invasive species. For years, its distribution has been considered to be in the north coast (Isla Lobos de Afuera and Piura) until a recent report of its distribution in the central coast (Ancash, Lima, and Ica). The present investigation aims to determine the main groups of secondary metabolites, total phenol content, and antioxidant activity of the methanolic extract of *C. filiformis* from Sechura Bay (Piura) and Paracas Bay (Ica). The main chemical groups were determined through phytochemical screening, the content of phenols by the Folin-Ciocalteu method, and antioxidant activity by the ABTS method (2,2-azinobis-[3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid]) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). The phytochemical screening of the methanolic extract of *C. filiformis* from Sechura Bay and Paracas Bay revealed the presence of carbohydrates, polyphenols, tannins, flavonoids, lipids, alkaloids, steroids, and triterpenes for both extracts. The total phenol content of the extract of *C. filiformis* from Sechura Bay (39.31 ± 0.39 mg of AGE/g extract) was significantly higher ($p < 0.05$) than that from Paracas Bay (18.78 ± 0.31 mg of AGE/g extract). In the ABTS and DPPH assays, the antioxidant capacity of the Sechura *C. filiformis* extract ($IC_{50} = 3.49 \pm 0.01$ and 2.18 ± 0.02 mg/mL) was significantly higher ($p < 0.05$) than that of the Paracas *C. filiformis* extract ($IC_{50} = 6.41 \pm 0.02$ and 2.42 ± 0.04 mg / mL). These findings suggest that the methanolic extract of *C. filiformis* is a source of secondary metabolites with an antioxidant potential.

Keywords: Total phenolic content; antioxidant activity; secondary metabolites; *Caulerpa filiformis*; Chlorophyta.

2019 | Artículo

Larval supply of Peruvian scallop to the marine reserve of Lobos de Tierra Island: A modeling approach

Flores-Valiente, J. | Brochier, T. | Colas, F. | Pecquerie, L. | Aguirre-Velarde, L. |

Mendo, J. | Letth, C.

Journal of Sea Research
Vol.144, 142-155
DOI: 10.1016/j.
seares.2018.12.003

Indizada | SCOPUS Q1

Dr. Jaime Mendo Aguilar
<https://orcid.org/0000-0001-6040-6190>
jmendo@lamolina.edu.pe

Abstract:

The Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*) is the second main contributor to the total catch of mollusks in Peru, after jumbo squid. There are two main scallop banks populations in northern Peru: Lobos de Tierra Island (LTI) and Sechura Bay (SB). Despite a continuous, intense relocation of seeds from LTI, the natural bank population still persists there. To understand this, we studied larval connectivity between LTI and SB using the first invertebrate larval transport biophysical model developed in the region. Larval local retention were 2.4 % and 1.57 % on average at LTI and SB respectively, while larval transport from SB to LTI was 0.02 % on average and 0.07 % in the opposite direction. Both larval retention and larval transport increased with spawning depth and were highest in austral summer. Two main larval transport paths from SB to LTI were identified, resulting from a combination of horizontal mesoscale circulation patterns and vertical flows. Potential management implications for these natural banks are discussed.

Keywords:

Peruvian scallop; larval transport; biophysical model; marine connectivity; marine reserve; Humboldt Current System.

2019 | Artículo

Chronic and severe hypoxic conditions in Paracas Bay, Pisco, Peru: Consequences on scallop growth, reproduction, and survival

Aguirre-Velarde, A. | Thouzeau, G. | Fred, J. | **Mendo, J.** | Cueto-Vega, R. | Kawazo, M. | Vásquez-Spencer, J. | Herrera-Sánchez, D. | Vega-Espinoza, A. | Flye-Sainte-Marie, J.

Aquaculture
Vol. 512: 734259
DOI: 10.1016/j.aquaculture.2019.734259

Indizada | SCOPUS Q1

Dr. Jaime Mendo Aguilar
<https://orcid.org/0000-0001-6040-6190>
jmendo@lamolina.edu.pe

M.Sc. Rosa Cueto Vega
<https://orcid.org/0000-0002-4434-7757>
rosacueto@lamolina.edu.pe

Dr. Arturo Aguirre Velarde
<https://orcid.org/0000-0001-9175-9036>
aaguirre@lamolina.edu.pe

Abstract:

The response of *Argopecten purpuratus* (Peruvian scallop) to environmental conditions was studied in the upwelling-influenced Bay of Paracas (Peru). Scallops growth and reproduction were monitored weekly over a 7-month period under two conditions (culture depths): on the bottom and 2 m above (suspended culture). At the same time, a high-frequency environmental monitoring was realized at the aforementioned depths. The results indicate that environmental conditions in the Bay are highly variable, especially during the summer: temperature fluctuations up to 8 °C were recorded in less than one day while oxic conditions ranged from oversaturation to anoxia. Milky-turquoise waters discoloration events (sulphide presence suspected) were simultaneously observed together with anoxic conditions and sudden temperature drops. Increased stratification and upwelling favorable winds during the summer might be partly responsible for the observed environmental variability. Higher somatic and gonadal growth were observed in scallops growing in suspended culture compare with bottom culture. This pattern might be related to different environmental conditions at culture depth: turbidity was lower in suspended culture and hypoxic conditions occurred only 18 % of the whole study period versus 48 % on the bottom. The Gonadosomatic index varied according to an approx. 30-day cycle between winter and late spring and it was synchronous between the different scallop size groups. During summer, when milky waters and anoxic events occurred frequently, cessation of reproduction, somatic weight losses and increased scallop mortality were observed. Exposure to severe hypoxia and related environmental conditions clearly affected scallop bioenergetics and subsequently growth and reproduction. In addition, the occurrence of milky waters harmed the survival of the Peruvian scallop in culture. These results are discussed in terms of management strategies for sustainable scallop aquaculture in the Bay.

Keywords:

Argopecten purpuratus; High frequency monitoring; Coastal upwelling; Hypoxic/anoxic conditions; Growth; Reproduction; Aquaculture; Milky-turquoise water/aguas Blancas

2019 | Artículo

From an open-access fishery to a regulated aquaculture business: the case of the most important Latin American bay scallop (*Argopecten purpuratus*)

Kluger, L | Taylor, M | Wolff, M | Stotz, W | **Mendo, J**

Reviews in Aquaculture
Vol. 11. Issue 1. 187-203 p
DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12234>

Indizada | SCOPUS Q1

Dr. Jaime Mendo Aguilar
<https://orcid.org/0000-0001-6040-6190>
jmendo@lamolina.edu.pe

Abstract:

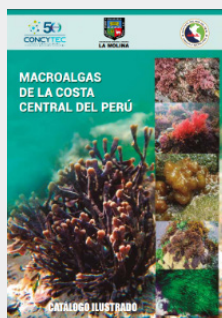
The South Pacific bay scallop *Argopecten purpuratus* represents a high-value species harvested along the Peruvian and Chilean coastline for more than 60 years. Following the strong El Niño event of 1983/84, both countries experienced a boom in scallop fisheries, but catches dropped as soon as environmental conditions normalized. Aquaculture production began in Chile, which dominated the Latin American scallop market in the 1990s. Peruvian production remained small until the early 2000s, but has increased dramatically ever since, with a single location in northern Peru, Sechura Bay, contributing most (50%) to the Latin American scallop production. We review the historical trends of this species' production and analyse the ecological and socio-economic factors that have favoured Sechura Bay's progress, and largely displaced Chilean production through dominance of the market. Advantageous environmental conditions in Sechura Bay (e.g. low water depths, higher temperatures, high natural seed supply) result in improved scallop growth and production, and the socio-economic factors, causing lower operational costs than those of the Chilean production favoured this development. The bottom-up initiation of aquaculture operations by small-scale producers likely created a personal incentive for the long-term sustainable use, which differs from the more industrialized aquaculture activities in Chile.

Keywords:

Bivalve aquaculture, resource management, scallop aquaculture, scallop *Argopecten purpuratus*, socio-ecological analysis, sustainable resource use.

OTRAS PUBLICACIONES

Otras publicaciones científicas que registró la UI-Fa.Pe fueron libros con ISBN de la Editorial de UNALM y de IMARPE, ambos productos de investigaciones de proyectos de I+D+i que cerraron el 2019 y 2020



Catálogo ilustrado: Macroalgas de la costa central del Perú **ISBN N°: 978-612-4387-19-7**

Arakaki, N.; Carbajal, P.; Gamarra, A.; Gil-Kodaka, P.; & Ramírez M.E. 2018. Macroalgas de Pucusana. Guía de campo. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

http://www.lamolina.edu.pe/eventos/pesqueria/2019/MACROALGAS_DE_LA_COSTA_CENTRAL_DEL_PERU_CATALOGO.pdf



Guía de campo: Macroalgas de Pucusana **ISBN N°: 978-612-4387-20-3**

Arakaki, N.; Gil-Kodaka, P.; Carbajal, P.; Gamarra A. & Ramírez M.E. (2018). I- Rhodophyta. En Macroalgas de la Costa Central del Perú (126 p). Lima, Perú: UNALM.

http://www.lamolina.edu.pe/eventos/pesqueria/2019/MACROALGAS_DE_PUCUSANA_GUIA_DE_CAMPO.pdf



Guía para el reconocimiento en campo de las macroalgas del Callao **ISBN N°: 978-612-46834-1-1**

Carbajal, P.; Gamarra, A.; Arakaki, N.; Gil-Kodaka, P.; Ramírez ME. 2019. Guía para el reconocimiento en campo de las macroalgas del Callao. Callao, Perú. Instituto del Mar del Perú, 58 pp.

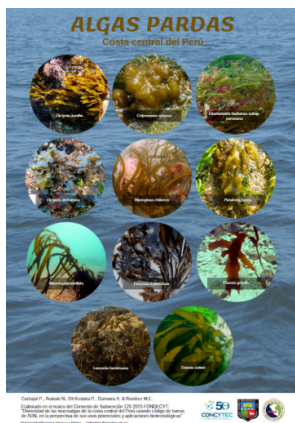
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3406>



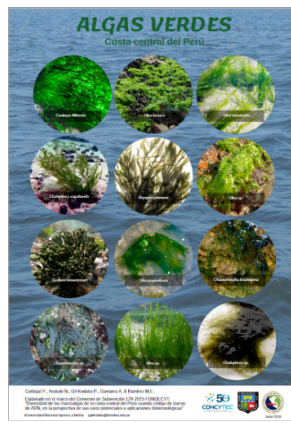
Informe técnico final: Desarrollo de un modelo dinámico de comanejo para la protección de la biodiversidad en una pesquería de arrastre de langostino en el Perú
En inglés: Developing a dynamic co-management bycatch risk assessment to protect biodiversity in an artisanal shrimp trawl fishery in Peru.
ISBN N° 978-612-4387-52-4

Mendo, J.; James, M.; Gil-Kodaka, P.; Gozzer, R.; Martina, J.; Gómez, I.; Grillo, J.; Fuentevilla, C.; Mendo, T. 2020. Desarrollo de un modelo dinámico de comanejo para la protección de la biodiversidad en una pesquería de arrastre de langostino en el Perú. Informe Final. Programa Institucional Links – Proyectos Colaborativos. Fondo Newton-Paulet. British Council / CONCYTEC, 69p.

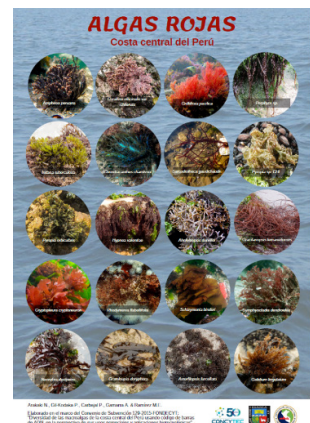
http://www.lamolina.edu.pe/eventos/pesqueria/2020/Libro_Inf_Tecn_Mendo_Pry_Fondecyt_222.pdf



http://www.lamolina.edu.pe/eventos/pesqueria/2019/Poster_Phaeophyceae.png



http://www.lamolina.edu.pe/eventos/pesqueria/2019/Poster_Chlorophyta.png



http://www.lamolina.edu.pe/eventos/pesqueria/2019/Poster_Rhodophyta.png

Los tres posters de las macroalgas de la costa central del Perú son el resultado del trabajo liderado por nuestra docente, Dra. Patricia Gil-Kodaka, en el marco del Convenio de Subvención 129-2015 FONDECYT «Diversidad de Macroalgas de la costa central del Perú, usando código de barras de ADN, en la perspectiva de sus usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas».

Aspectos pesqueros y biológicos de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) capturada por la pesca artesanal en dos caletas de Piura

Autor | Gilary Morales Tejeda.

Asesor: Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4933>

Resumen

Durante el 2016, Piura contribuyó con el 90.84 % del total de desembarques de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) a nivel nacional. Los mayores desembarques de la pesca artesanal provinieron de las caletas El Ñuro (EÑ), con 30 % y Los Órganos (LO), con 6 % (PRODUCE, 2018). Las investigaciones sobre pesquería y biología de esta especie se han centrado en la pesca de arrastre y muy pocos estudios se han orientado a la pesca artesanal. Por ello, el presente estudio se desarrolló con el objetivo de analizar algunos aspectos pesqueros y biológicos de la merluza capturada por las pesquerías artesanales de LO y EÑ. Para ello, durante mayo del 2016 a marzo del 2017 se realizaron muestreos interdiarios y mensuales en el desembarcadero pesquero artesanal de ambas caletas y se participó en 15 faenas de pesca, en cada caleta. El muestreo interdiario consistió en el registro de datos de desembarque por especie y la colección de 15 727 individuos para determinar la composición por tallas; mientras que, en los muestreos mensuales, se colectó un total de 2 230 individuos para la obtención de parámetros tales como la talla, peso total, sexo, estadio sexual y peso gonadal. Por último, durante las salidas de pesca, se registró la captura total de especies asociadas a la merluza. Los desembarques mensuales, entre ambas caletas, no evidenciaron diferencias significativas ($p = 0.6785$) y el desembarque total fue de 2 384 t y 2 166 t para las caletas LO y EÑ, respectivamente. La abundancia relativa (CPUE relativa), no mostró diferencias significativas ($p = 0.5658$), al igual que las tallas medias mensuales de los desembarques ($p = 0.7793$). El número y peso de las especies acompañantes registradas durante el desembarque en EÑ (0.2 %) fueron menores que en LO (6.7 %). Por otro lado, las frecuencias de individuos en actividad reproductiva en ambas caletas no presentaron diferencias significativas ($p = 0.99$).

Abstract:

During 2016, Piura contributed 90.84 % of the total landings of hake (*Merluccius gayi peruanus*) nationwide. The largest landings of artisanal fishing came from the coves: El Ñuro (EÑ), with 30 % and Los Órganos (LO), with 6 % (PRODUCE, 2018). Research on the fishery and biology of this species has focused on trawling and very few studies have focused on artisanal fishing. For this reason, the present study was developed with the objective of analyzing some fishing and biological aspects of hake caught by artisanal fisheries of LO and EÑ. To do this, during May 2016 to March 2017, inter-daily and monthly samplings were carried out in the Artisanal Fishing Landing of both coves and 15 fishing operations were carried out in each cove. The inter-day sampling consisted in the registration of landing data by species and the collection of 15 727 individuals to determine the size composition; while, in the monthly samplings, a total of 2 230 individuals were collected to obtain parameters such as height, total weight, sex, sexual stage and gonadal weight. Finally, during the fishing trips, the total catch of species associated with hake was recorded. The monthly landings between both coves did not show significant differences ($p = 0.6785$) and the total landings were 2,384 t and 2,166 t for the LO and EÑ coves, respectively. The relative abundance (relative CPUE) did not show significant differences ($p = 0.5658$), as did the monthly mean sizes of the landings ($p = 0.7793$). The number and weight of the bycatch registered during the landing in EÑ (0.2 %) were lower than in LO (6.7 %). On the other hand, the frequencies of individuals in reproductive activity in both coves did not show significant differences ($p = 0.99$).

2021 | Tesis

Producción y valor de la biomasa de *Argopecten purpuratus* en relación a la talla y la densidad en sistemas suspendidos en Los Órganos, provincia de Talara, Piura

Autor | Iván Danilo Gómez Oré.

Asesor | Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4719>

Resumen

La concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), en el Perú, se ha convertido en la especie cultivada más importante para las exportaciones. Este estudio consistió en determinar la producción y valor de la biomasa de concha de abanico en relación de la talla y densidad de siembra en sistema suspendido, utilizando el modelo simplificado de THOMPSON Y BELL (1934), asumiendo una siembra inicial de 9 600 000 individuos (100 000 manojos). Durante octubre del 2016 y enero del 2017 se evaluó el crecimiento y la mortalidad de individuos adultos con tres rangos de tallas (35 a 45; 55 a 65; 70 a 80 mm) a densidades de 10, 20, 40 y 60 ind/piso. Adicionalmente, se evaluó el crecimiento y mortalidad de preadultos a densidades de 100, 200, 400, 600 y 800 ind/piso. Los resultados indican que tanto en individuos preadultos y adultos existe una relación inversa entre la densidad y el crecimiento. Los preadultos de 11.8 mm, en promedio, alcanzaron la talla de 30 mm en 50 y 100 días, dependiendo de la densidad. La tasa de crecimiento de adultos varió entre 0.032-0.44 mm/día, dependiendo de la densidad y la talla. La tasa de mortalidad en adultos no mostró una relación con la densidad. La biomasa máxima fue inversamente proporcional a la densidad y varió entre 66 y 143 t de músculo abductor y entre 102 y 222 t de músculo abductor+gónada. De manera similar, el valor económico máximo del músculo abductor fue de 4.43, 3.09, 2.5 y 2.03 millones de dólares; y para el músculo abductor+gónada fue 9.53, 5.69, 6.34 y 4.38 millones de dólares, respectivamente; y la talla óptima de cosecha varió entre 76 mm y 85 mm, según la densidad, precio y producto. El crecimiento de preadultos y adultos en Los Órganos es similar al de otras zonas donde se desarrolla su cultivo por lo que, en términos biológicos, es posible desarrollar su cultivo en esta zona.

Abstract:

The Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*) has become the most important cultivated species for exports. This study consisted in determining the production and value of the scallop biomass in relation to the size and sowing density in a suspended system using the simplified model of THOMPSON and BELL (1934) assuming an initial sowing of 9 600 000 individuals. During October 2016 and January 2017, the growth and mortality of adult individuals with three ranges of sizes (35 to 45; 55 to 65; 70 to 80 mm) were evaluated at densities of 10, 20, 40 and 60 ind / floor. Additionally, the growth and mortality of pre-adults were evaluated at densities of 100, 200, 400, 600 and 800 ind / floor. The results indicate that in both pre-adult and adult individuals there is an inverse relationship between density and growth. The pre-adults of 11.8 mm on average reached the size of 30 mm in 50 and 100 days depending on the density. The adult growth rate varied between 0.032 - 0.44 mm / day depending on density and size. The mortality rate in adults did not show a relationship between density. The maximum biomass was inversely proportional to the density and varied between 66 and 143 t of abductor muscle and between 102 and 222 t of abductor muscle + gonad. the maximum economic value of the abductor muscle was 4.43, 3.09, 2.5 and 2.03 million US \$; and for the abductor muscle + gonad it was 9.53, 5.69, 6.34 and 4.38 million US\$ respectively and the optimal harvest size varied between 76 mm and 85 mm according to density, price and product. The growth of pre-adults and adults in Los Órganos is similar to that of other areas where its cultivation takes place, so in biological terms it is possible to develop its cultivation in this area.

2020 | Tesis

Aprovechamiento del agua de la precocción del manto de pota (*Dosidicus gigas*) en el cultivo de la microalga *Chlorella vulgaris*

Autor | Edwin Jordano Oliveros Escudero.

Asesor: Dra. Patricia Gil-Kodaka

Coasesor: M.Sc. Carla Aguilar Samanamud

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4631>

Resumen

El agua de precocción de pota es un recurso muchas veces mal utilizado, desde su disposición como agua residual hasta su eliminación en cuerpos marinos receptores, afectándolos negativamente. Esta agua contiene componentes solubles (p.ej., péptidos, nucleótidos, etc.) que pueden ser aprovechados en tratamientos de aguas mediante el cultivo de diversas especies de microalgas. La presente investigación tuvo como objetivo el análisis del crecimiento de la microalga *Chlorella* sp. en el medio de cultivo obtenido a partir del agua de precocción del manto de pota. Se cuantificó la densidad celular mediante los métodos de conteo (cel/mL) y se calculó la biomasa seca en peso seco (mg/mL); se utilizó la cepa de *Chlorella* sp. (IMP-BG-020) que fue cultivada en volúmenes de 7 L, en una proporción 1:1 de cultivo microalgal y de agua de precocción del manto de pota durante 8 días, teniendo como variables evaluar la temperatura, pH, velocidad del crecimiento (μ), tiempo de duplicación (TD) y la proporción de nutrientes (nitratos, nitritos, amonio y fosfatos) consumida. El cultivo de la microalga en el agua de precocción del manto de pota obtuvo una densidad celular y biomasa seca de 81.07 ± 7.12 cel/mL $\times 10^6$ y 0.31 ± 0.0173 mg/mL, respectivamente. La concentración de nitratos se mantuvo constante, mientras que los valores de amonio se incrementaron hasta el final del experimento; sin embargo, todo lo contrario, ocurrió con las concentraciones de nitritos y fosfatos que se redujeron hasta en 55 % y 43 %, respectivamente; estando estos nutrientes relacionados al aumento de su densidad y biomasa. Por lo que se puede concluir que el agua de precocción del manto de pota preparado para esta evaluación, al 50 %, es un medio adecuado para aprovecharlo en el cultivo de esta especie de *Chlorella*.

Abstract:

Giant squid precooking water is a resource that is often misused, from its disposal as wastewater to its disposal in receiving marine bodies, affecting them negatively. This precooking water contains soluble components (e.g., peptides, nucleotides, etc.) that can be used in water treatments through the culture of various species of microalgae. This research aimed at the growth analysis of the microalgae *Chlorella* sp. in the culture media obtained from the precooking water of the squid mantle. Cell density was quantified by counting methods (cel/mL) and dry biomass was calculated by dry weight (mg/mL); the *Chlorella* sp. (IMP-BG-020) strain was used and it was cultivated in volumes of 7 L in a 1:1 ratio of microalgae culture and water of precooking of the mantle of giant squid for 8 days, taking as variables to evaluate the temperature, pH, speed growth (μ), doubling time (TD) and the proportion of nutrients (nitrates, nitrites, ammonia and phosphates) consumed. The culture of the microalgae in the precooking water of the squid mantle got a cell density and dry biomass of 81.07 ± 7.12 cel/mL $\times 10^6$ y 0.31 ± 0.0173 mg/mL, respectively. The concentration of nitrates was constant, while the ammonium values increased until the end of the experiment, however in the other hand the concentration of nitrites and phosphates decreased in 55 % and 43 %, respectively; being this nutrients related to the increase of density and dry biomass. In conclusion the precooking water of the squid mantle prepared for this study at 50 % is a suitable media to use in the culture of this *Chlorella* specie.

2020 | Tesis

Edad y crecimiento de la sardina (*Triportheus angulatus*) en dos cuencas de la Amazonía peruana - Región Loreto

Autor | Stephanie Geovana Reyes Llanos.

Asesor: Dr. Jaime Mendo Aguilar

Coasesor: Blga. Áurea García Vásquez

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4462>

Resumen

La presente investigación pretende contribuir con el manejo pesquero de la sardina (*Triportheus angulatus*; Spix & Agassiz, 1829), procedente de los ríos Amazonas y Ucayali, a través de la determinación de la edad y crecimiento. Para ello, se realizó la lectura de anillos de 278 otolitos asteriscus de individuos cuyas tallas oscilaron entre 7.7 y 16.6 cm de longitud estándar, colectados por el programa AQUAREC-IIAP, durante el 2008 y 2009, procedentes de los ríos Amazonas y Ucayali. El conteo de marcas fue realizado en los cortes transversales de los otolitos los cuales fueron previamente tratados con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y teñidos con azul de toluidina. El análisis de borde y el incremento marginal relativo (IMR) validaron la formación de un anillo anual entre los meses de agosto a octubre, durante la época seca. La edad máxima observada fue de 5 años y los parámetros de crecimiento estimados fueron para los individuos del río Amazonas, hembras: $L_{\infty} = 14.806$ cm, $K = 0.911$ y $t_0 = -0.215$; machos: $L_{\infty} = 14.457$ cm, $K = 0.766$ y $t_0 = -0.399$ y para los individuos del río Ucayali, hembras $L_{\infty} = 15.573$ cm, $K = 0.790$ y $t_0 = -0.174$; machos: $L_{\infty} = 13.520$ cm, $K = 1.338$ y $t_0 = 0.106$. El índice de crecimiento Φ' calculado fue similar para ambos casos. Por otro lado, el test de máxima verosimilitud mostró diferencias significativas entre el crecimiento de hembras y machos en cada río.

Abstract:

The present study determines age and growth of the sardine (*Triportheus angulatus*; Spix & Agassiz 1829) from the Amazon and Ucayali rivers in order to contribute to its management. A total of 278 otolith rings were analysed from individuals ranged between 7.7 and 16.6 cm of standard length, collected by the AQUAREC-IIAP program, during 2008 and 2009 in the Amazon and Ucayali rivers. The counting of marks was made on transverse sections of the otoliths previously treated with ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) and stained with toluidine blue. The edge analysis and the relative marginal increase (IMR) validated the formation of annual rings, during the dry season. The maximum age observed was 5 years and the estimated growth parameters for the individuals of the Amazon River were females: $L_{\infty} = 14.806$ cm, $K = 0.911$ and $t_0 = -0.215$; males: $L_{\infty} = 14.457$ cm, $K = 0.766$ and $t_0 = -0.399$ and for the individuals of the Ucayali River were females $L_{\infty} = 15.573$ cm, $K = 0.790$ and $t_0 = -0.174$; males: $L_{\infty} = 13.520$ cm, $K = 1.338$ and $t_0 = 0.106$. The growth performance (Φ') was similar for both cases. On the other hand, the maximum likelihood test showed significant differences between the growth of females and males in each river.

2020 | Tesis

Efecto del estrés ambiental asociado a la hipoxia y Ph ácido en la tasa de aclaramiento de juveniles de *Argopecten purpuratus*

Autor | Julio Fernando Palacios Lau.

Asesor: Dr. Jaime Mendo Aguilar

Coasesor: Dr. Jonathan Flye-Sainte-Marie

URI | <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4520>

Resumen

Los eventos de hipoxia y acidificación de los mares son procesos vinculados con el cambio climático. Sus efectos sinérgicos han sido poco estudiados, a pesar de la frecuente manifestación combinada de estos factores. En la costa peruana, los eventos de hipoxia y acidificación coexisten llegando a presentar valores críticos; sin embargo, son atribuidos al afloramiento costero. Estos episodios de estrés pueden estar provocando rendimientos fisiológicos deficientes en la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), el recurso marino más importante para la acuicultura en el Perú. En este contexto, este estudio planteó evaluar el efecto del pH ácido e hipoxia en juveniles de *A. purpuratus* de 12.69 ± 1.57 mm de altura. Para ello, se usó un diseño factorial de cuatro tratamientos: interacción, acidez e hipoxia (20 % + pH 7.4), solo hipoxia (20 % + pH 7.8), solo acidez (100 % + pH 7.4), y control (100 % + pH 7.8) y se evaluó la tasa de aclaramiento, crecimiento, sobrevivencia y selectividad de microalgas. Las condiciones experimentales fueron simuladas, a nivel de laboratorio, mediante la adición de N₂, para simular la hipoxia, y CO₂ para simular la acidez. Las tasas de aclaramiento estandarizadas fueron 2.84 L.h⁻¹ en el tratamiento control, 2.17 L.h⁻¹ en hipoxia, 1.69 L.h⁻¹ en acidez y 1.48 L.h⁻¹ en interacción, encontrándose diferencias significativas ($p < 0.05$); lo cual demuestra que existió un ajuste fisiológico en condiciones de estrés y estrés múltiple. Por su parte, la tasa de crecimiento fue significativamente menor ($p < 0.05$) en los tratamientos que tenían la acidez como variable estresora. En cuanto a la sobrevivencia, esta fue significativamente menor ($p < 0.05$) bajo condiciones de acidez. Nuestros resultados evidencian que el estrés por pH ácido tiene efectos más perjudiciales que el estrés por hipoxia prolongada y dan una de las primeras evidencias del efecto sinérgico negativo sobre la biología de la concha de abanico.

Abstract:

Hypoxia and acidification on ecosystems along the coasts are events related to climate change. Their synergistic effects have been little studied, despite of the frequent combined manifestation of these factors. On the Peruvian coast, hypoxia and acidification events coexist, reaching critical values, however, they are attributed to upwelling events. These stress episodes may be causing poor physiological performance in peruvian scallops (*Argopecten purpuratus*), the most important marine resource for aquaculture in Peru. In this context, this study evaluated the effect of acidic pH and hypoxia in juveniles of *A. purpuratus* 12.69 ± 1.57 mm high. To do this, use a factorial design with four treatment: Acidity and hypoxia interaction (20 % + pH 7.4), hypoxia (20 % + pH 7.8), acidity (100 % + pH 7.4), and control (100 % + pH 7.8) and estimate the clearance rate, growth rate, survival and selectivity of microalgae. Experimental conditions were simulated under laboratory conditions, adding N₂, to simulate hypoxia, and CO₂ to simulate acidity. The standardized clearance rates were 2.84 L.h⁻¹ in the control treatment, 2.17 L.h⁻¹ in hypoxia, 1.69 L.h⁻¹ in acidity and 1.48 L.h⁻¹ in interaction, finding significant differences ($p < 0.05$); which shows that there was a physiological adjustment in stress and multiple stress conditions. On the other hand, the growth rate was significantly lower ($p < 0.05$) in the treatments that had acidity as a stress variable. Regarding to survival, this was significantly lower ($p < 0.05$) under acidity conditions. Our results show that acid pH stress has more damaging effects than prolonged hypoxia stress and gives one of the first evidence of the negative synergistic effect on the biology of the peruvian scallop.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

PARTICIPACIÓN DE DOCENTES EN EVENTOS CIENTÍFICOS

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS CIENTÍFICOS

Año 2019: 04 presentaciones a eventos científicos nacionales e internacionales:

Participante: Dra. Fabiola Olivares Ponce

1. Ciclo de conferencias del Círculo de Investigación para el Aprovechamiento Integral de Recursos Hidrobiológicos. *Anisakis*: Infestación de pescado y su repercusión en la salud pública. Círculo de investigación para el Aprovechamiento Integral de Recursos Hidrobiológicos, 02 de mayo de 2019. Lima, Perú.

Participante: Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar

2. I Simposio internacional innovación y competitividad en acuicultura y pesca. Panelista en "Innovación para una pesquería sostenible y con mayor valor agregado. Programa de Innovación en Pesca y Acuicultura, 22 - 23 de octubre.

Participante: Dra. Patricia Liliana Gil-Kodaka

3. Economía Azul: Manejo Sostenible de los Recursos Oceánicos y su Cuidado Ambiental. Organizado por la Maestría de biocomercio y desarrollo sostenible de la PUCP, 29 de noviembre 2019. Lima, Perú.

Participante: Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar

4. Forum: La pesca del langostino: Oportunidades y Desafíos. Desarrollo de un modelo dinámico de comanejo para la protección de la biodiversidad en una pesquería de arrastre de langostino en el Perú. Proyecto N° 222 FONDECYT, 12 de diciembre 2019. Sechura, Piura.

Año 2020: 08 presentaciones a eventos científicos nacionales e internacionales:

Participante: M.Sc. Beatriz E. Angeles Escobar

1. Aquaculture America 2020 en la Ciudad de Honolulu, Hawaii, EE.UU, del 9 al 12 febrero, 2020. Título de la ponencia: Economic and productive evaluation of extruded and pelleted fish feed in biofloc system with tilapia *Oreochromis niloticus* fingerling. Modalidad: Poster. Línea de investigación: Acuicultura

Participante: M.Sc. César A. Cruz Castellón

2. Estancia en el laboratorio en el Instituto de Acuicultura Torre de la Sal, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en la ciudad de Madrid - España, del 13 enero al 26 febrero 2020. Título de la ponencia: Técnicas básicas de trabajo en biología molecular y genética de poblaciones. Modalidad: Pasantía. Línea de investigación: Acuicultura.

Participante: M.Sc. Rosa Cueto Vega

3. Sesión extraordinaria Journal Club UNALM, en la ciudad de Lima - Perú, 13 febrero 2020. Título de la ponencia: Condiciones de hipoxia crónica en la bahía de Paracas: Consecuencias en el crecimiento, reproducción y supervivencia de la concha de abanico. Modalidad: Oral. Línea de investigación: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.

Participantes: Diego Márquez Corigliano*, Natalia Arakaki, Patricia Gil-Kodaka, Florence Tellier

4. Sociedad Chilena de Evolución y la Sociedad de Ecología de Chile. Reunión anual conjunta, marzo 2020, en la ciudad de Valdivia, Chile, del 11 al 13 marzo 2020.

Título de la ponencia: Las Bangiales foliosas (Rhodophyta) de la costa peruana: La delimitación de especies moleculares proporciona nueva información sobre su biodiversidad. Modalidad: Oral. Línea de investigación: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.

Participantes: Diandra Cáceres, Jorge Chávez Pérez, Patricia Gil-Kodaka

5. European Algae Biomass Association. Alga Europe 2020 Online en la Ciudad de Florencia - Italia, del 01 al 04 diciembre 2020. Título de la ponencia: Determination of the potential use of the Seaweed *Codium* sp. (Chlorophyta) from Paracas Bay - Ica, Perú Modalidad: Oral. Línea de investigación: Manejo sostenible y conservación de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.

Participante: Dra. Fabiola Olivares Ponce

6. Escuela de la Vid. Ciclo de Conferencias de IES Escuela de la Vid Online, en la ciudad de Madrid, España, el 01 de abril del 2020. Título de la ponencia: *Anisakis*: Infestación de pescado y su repercusión en la salud pública. Modalidad: Oral. Línea de investigación: Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura.

Participante: Dra. Fabiola Olivares Ponce

7. Escuela de la Vid. Ciclo de Conferencias de IES Escuela de la Vid Online, en la en la ciudad de Madrid, España, el 01 de mayo del 2020. Título de la ponencia: Aplicación de procesos tecnológicos para reducir o eliminar la alergenicidad de *Anisakis*. Modalidad: Oral. Línea de investigación: Calidad, inocuidad y contaminación de los recursos hidrobiológicos y productos de la pesca y la acuicultura.

Participante: Mg.Sc. Christian René Ramos Ángeles

8. Asociación Argentina de Carreras de Ingeniería Industrial - Argentina y la Facultad Regional San Rafael - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina. Online en la en la ciudad de Argentina, del 19 al 24 de octubre del 2020. Título de la ponencia: Optimización del plan agregado de producción en la elaboración de conservas de pescado por programación lineal entera binaria. Modalidad: Oral. Línea de investigación: Diseño y desarrollo de productos de la pesca y la acuicultura.

20 presentaciones de docentes en talleres, reuniones técnicas y mesas redondas durante el 2020

1. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Agraria en tiempos del COVID-19. Efectos, retos y oportunidades del COVID-19 en el sector pesquero. MD - Pesquería y MD - FEUA. Lima- Perú. Fecha 29/04/2020
2. **M.Sc. Raúl Porturas Olaechea.** Proteínas de Pescado. Características de las proteínas de recursos hidrobiológicos. Círculo de investigación CITNAP, Lima - Perú. Fecha 25/05/ 2020
3. **M.Sc. Raúl Porturas Olaechea.** Aminoácidos Biogénicos. Aminoácidos biogénicos en productos pesqueros. Círculo de investigación CITNAP. Lima - Perú. Fecha 30/05/2020
4. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Taller de Investigación. Círculo de investigación SOS-MAR. Lima - Perú. Fecha 25/05/2020 al 01/06/2020
5. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Rol del PNIPA en la investigación, desarrollo e innovación en pesca y acuicultura. Conferencista: Dr. Javier Ramírez Gastón, exdirector de PNIPA. Círculo de investigación SOS-MAR. Lima - Perú. Fecha 1/06/2020

6. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Taller SOS-MAR ¿Cómo empezar una tesis? Círculo de investigación SOS-MAR. Lima - Perú. Fecha 8/06/2020
7. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Taller SOS-MAR ¿Cómo desarrollar un proyecto de investigación? Círculo de investigación SOS-MAR. Lima - Perú. Fecha 12/06/2020
8. **M.Sc. Raúl Porturas Olaechea.** Pruebas serológicas para detectar el COVID-19. Características de las pruebas serológicas para detectar COVID-19. Círculo de investigación CITNAP. Lima - Perú. Fecha 14/06/2020
9. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Evento de lanzamiento: Peruanos diseñando el futuro de la concha de abanico. Presentación del "Estudio de Prospectiva de la Cadena de Valor de la Concha de Abanico", al 2030. PNIPA. Lima - Perú. Fecha 16/06/2020
10. **M.Sc. César Abram Cruz Castellón.** CIAC I Conferencia Online de Acuicultura y Pesca. Cultivo experimental del baunco *Girella laevis*. Centro de Estudiantes de Ingeniería Acuicola - UNJFSC. Lima - Perú. Fecha 2/07/2020
11. **M.Sc. Raúl Porturas Olaechea.** Estado e impacto de la gestión sanitaria en la mejora sostenible de la pesca y la acuicultura. La cadena de valor en el sector pesquero. Colegio de Ingenieros del Perú - Capítulo Ingeniería Pesquera. Lima - Perú. Fecha 18/06/2020
12. **Mg. Sc. Daniel Rojas Hurtado** Webinar. Pesquero. Estado e impacto de la gestión sanitaria en la mejora sostenible de la pesca y la acuicultura. Colegio de Ingenieros del Perú - Capítulo Ingeniería Pesquera. Lima - Perú. Fecha 19, 20 y 21/08/2020
13. **M.Sc. Raúl Porturas Olaechea.** Taller de Lípidos de Pescado. Características de los lípidos del pescado. Círculo de investigación CITNAP. Lima - Perú. Fecha 31/08/2020
14. **Dr. Jaime Mendo Aguilar.** Círculo de investigación SOS-MAR. Taller SOS-MAR-Formulación del proyecto de investigación. Círculo de investigación SOS-MAR. Lima - Perú. Fecha 24/09/2020
15. **M.Sc. Raúl Porturas Olaechea.** Taller sobre algas marinas. Presentación de la publicación sobre algas marinas. Círculo de investigación CITNAP. Lima - Perú. Fecha 26/09/2020
16. **Círculo de investigación SOS-MAR / MD- Pesquería,** Conversatorio. Pesquero: Sesión 1. Compartiendo experiencias en el campo de la investigación científica. Lima - Perú. Fecha 9/10/2020
17. **Círculo de investigación SOS-MAR / MD- Pesquería** Conversatorio Pesquero: Sesión 2. Compartiendo experiencias en el campo de la investigación científica Lima - Perú. Fecha 16/10/2020
18. **Círculo de investigación SOS-MAR / MD- Pesquería.** Conversatorio Pesquero: Sesión 2. Compartiendo experiencias en el campo de la investigación científica. Lima - Perú. Fecha 16/10/2020
19. **Dr. Wilfredo Vásquez Quispesivana.** Seminario: Enfoques tecnológicos y normativos en el sector de la industria pesquera y acuícola. Acuicultura de especies amazónicas. Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera - Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa. Fecha 5/11/2020
20. **M.Sc César Abram Cruz Castellón/CIAC.** Ciclo de conferencias en acuicultura. Cultivo de lenguado en el Perú. Escuela de Biología en Acuicultura - UNS - Nuevo Chimbote - Perú. Fecha 26/11/2020

FINANCIAMIENTOS UNALM - MINEDU

FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES I+D+i PARA
DOCENTES y ESTUDIANTES

CONVOCATORIAS GANADAS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES CON FONDOS MINEDU - 2021

11° Subvención de tesis de pregrado - UNALM 2021. 11° Convocatoria

Objetivo:

Promover las investigaciones de los estudiantes y egresados de la Universidad Nacional Agraria La Molina a través de la elaboración de su tesis para obtener título profesional. Así mismo, servirá para el fortalecimiento de las relaciones académicas entre docentes y profesionales jóvenes, la contribución al desarrollo local, regional y nacional.

Estudiantes ganadores:	Apellidos y nombres del asesor	Título y resumen preliminar del proyecto de tesis	Montos asignados
Francesca Melanie Pérez Gonzales	M.Sc. Juan Rodolfo Omote Sibina	Evaluación de la capacidad antioxidante de un hidrolizado proteico enzimático extensivo obtenido a partir de subproductos de trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	S/ 3 500.00
Alejandrina Ruth Elguera Chapoñan	Dr. Wilfredo Lorenzo Vásquez Quispesivana	Efecto de algunos parámetros bióticos y abióticos sobre el crecimiento del paco (<i>Piaractus brachypomus</i>)	S/ 3 500.00
Andrea Stephany Sempértegui Castillo	Dr. Wilfredo Lorenzo Vásquez Quispesivana	Efecto de microorganismos eficaces EM-Agua® en el crecimiento de <i>Piaractus brachypomus</i> en un sistema experimental sin recambio de agua	S/ 3 500.00
Gabriela Norley Medrano Torres	M.Sc. Tito Eduardo Llerena Daza	Nanopartículas de arcilla como aditivo alternativo para modificar la textura y estabilidad del gel de surimi de pota <i>Dosidicus Gigas</i>	S/ 3 500.00
Stephanie Amparo Carreño Yuncar	M.Sc. Tito Eduardo Llerena Daza	Desarrollo de un producto análogo tipo nuggets de cangrejo a partir de surimi de pota <i>Dosidicus gigas</i>	S/ 3 500.00

2019 | IX Concurso de investigación: Proyectos de Investigación Junior UNALM 2019 - II

Convocatoria: Reto Hersil

Objetivo: La convocatoria tiene por objetivo fortalecer y mejorar la calidad de las actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica dentro de la UNALM, a través de los círculos de investigación de estudiantes de las facultades. De igual forma, se busca, en el marco del convenio con la empresa Laboratorios Hersil S.A., potenciar el uso de productos naturales de nuestra biodiversidad.

Título	Nombres y apellidos/Docente	Círculo de investigación	Montos
Determinar el uso potencial de la macroalga <i>Codium</i> sp. (Chlorophyta) procedente de la bahía de Paracas	Diandra Sherira Cáceres Ccaccya Dra. Patricia Gil Kodaka	Usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas de las algas (CI-UPABAL)	S/ 1 500.00
Optimización de la fase de desproteinización en la extracción de hidroxiapatita a partir de escamas de paiche (<i>Arapaima gigas</i>)	Ethel Faynn Amanda Ordoñez Centeno Mg.Sc. Rodolfo Omote Sibina	Aprovechamiento integral de los recursos hidrobiológicos	S/ 1 499.70

2019 | 9º Concurso de investigación: Proyectos de Investigación Junior - UNALM 2019 II - Convocatoria

Objetivo: La convocatoria tiene por objetivo financiar los gastos de investigación de trabajos de investigación conducentes al grado de bachiller. De igual forma, se busca que los estudiantes ganen experiencia en la participación en convocatorias académicas, investigativas y otras, promoviendo así su competitividad.

Título	Nombres y apellidos/ Docente	Círculo de investigación	Montos
Evaluación del <i>Nostoc</i> sp como sustituto parcial del bonito (<i>Sarda chiliensis</i>) en la formulación de hamburguesas sobre las características nutricionales y sensoriales	Karen Mercedes Huanca Gil Mg.Sc. Juan Rodolfo Omote Sibina	Para el aprovechamiento integral de recursos hidrobiológicos (CIAIRH)	S/ 1 500.00
Determinación de terpenos de la macroalga invasora <i>Caulerpa filiformis</i> (Chlorophyta) como base para su uso potencial	Leydy Rivera Quispe Dra. Patricia Gil Kodaka	Usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas de las algas (CI-UPABAL)	S/. 1 499.70
Estudio de los parásitos en el molusco, <i>Dosidicus gigas</i> "pota o calamar gigante" (Fam: Ommastrephidae), procedente del terminal pesquero de VMT, Lima 2019	Dora Elena Alvarez Garay Dr. Julio Gonzales Fernández	Los ictioparasitólogos	S/ 1 500.00
Formulación y elaboración de productos gelificados a base de surimi de calamar gigante (<i>Dosidicus gigas</i>) con la incorporación de cereales andinos del Perú	Stephanie Amparo Carreño Yuncar M.Sc Tito Llerena Daza	Desarrollo de formulaciones de productos gelificados adaptados a las necesidades nutricionales y al estilo de vida de los distintos grupos poblacionales (DeFoPro-Gel)	S/ 1 415.38
Efectos de parámetros oceanográficos en índices parasitarios <i>Kudoa</i> spp. En <i>Merluccius gayi</i> en el norte del Perú durante enero-mayo 2020	Diego André Otero Huamán Dr. Luis Icochea Salas	Círculo de investigación oceanográfico (CIO-Challenger)	S/ 1 500.00

2019 | 9º, 10º y 11º Concurso de subvención de tesis de pregrado UNALM

Objetivo: Promover las investigaciones de los estudiantes y egresados de la Universidad Nacional Agraria La Molina a través de la elaboración de su tesis. Así mismo, servirá para el fortalecimiento de las relaciones académicas entre docentes y profesionales jóvenes, la contribución al desarrollo local, regional y nacional.

Título	Nombres y apellidos tesista/Asesor	Año	Montos
Efecto del proceso de lavado sobre los alérgenos de <i>Anisakis</i> en la elaboración de concentrado proteico de pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	Maricielo Hervay Díaz Dra. Fabiola Olivares Ponce	2019	S/ 7 000.00
Elaboración de galletas dulces enriquecidas con concentrado proteico de pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	Gerson Joel Sánchez Meza Mg.Sc. Daniel Rojas Hurtado	2020	S/ 7 000.00
Desarrollo de un producto análogo, tipo nuggets, de cangrejo a partir de surimi de pota <i>Dosidicus gigas</i>	Amparo Carreño Yuncar M.Sc. Tito Llerena Daza	2021	S/ 3 500.00
Efecto de algunos parámetros bióticos y abióticos sobre el crecimiento del paco (<i>Piaractus brachypomus</i>)	Ruth Elguera Chapoñan Dr. Wilfredo Vásquez Quispesivana	2021	S/ 3 500.00
Nanopartículas de arcilla como aditivo alternativo para modificar la textura y estabilidad del gel de surimi de pota <i>Dosidicus gigas</i>	Gabriela Medrano Torres M.Sc. Tito Llerena Daza	2021	S/ 3 500.00
Evaluación de la capacidad antioxidante de un hidrolizado proteico enzimático extensivo obtenido a partir de subproductos de trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Francesca Pérez Gonzales Mg.Sc. Rodolfo Omote Sibina	2021	S/. 3 500.00
Efecto de microorganismos eficaces EM-Agua® en el crecimiento de <i>Piaractus brachypomus</i> en un sistema experimental sin recambio de agua	Andrea Sempértegui Castillo Dr. Wilfredo Vásquez Quispesivana	2021	S/ 3 500.00

2021 | Programa de fortalecimiento de capacidades de los semilleros de investigación en temas de I+D+i - UNALM 2021 | Convocatoria

Objetivo:

Transmitir conocimientos en la formulación de proyectos de investigación e innovación, redacción científica y comunicación oral de los resultados de investigación e innovación. Con la finalidad de mejorar la divulgación de los trabajos de investigación de los semilleros de investigación, fomentar la interdisciplinariedad y fortalecer sus habilidades investigativas

Círculos ganadores:	Cuenta con resolución (Fecha)	Nombres y apellidos de los miembros
Círculo de Investigación Oceanográfico (CIO-CHALLENGER)	Res. de permanencia TR N° 019-20/Fa.Pe. 25 de junio del 2020	Valeria Panduro Rivero
		Iara Torres Cabrera
		Nicole Lopez Rengifo
		Olga Solorzano Peralta
Círculo de Investigación para el Aprovechamiento Integral de Recursos Hidrobiológicos (CIAIRH).	Res. de permanencia TR N° 019-20/Fa.Pe. 25 de junio del 2020	María de los Ángeles Flores Lobaton
		Ivette Isaura Roca Matías
		Saumy Li Fernández
		Jorge Maldonado Yataco
Círculo de Investigación de Tecnología y Nutrición para el Aprovechamiento Pesquero (CITNAP)	TR N° 042-20/Fa.Pe. 11 de agosto del 2020	Eliana Mendoza Vásquez
		Flavio Hernández Acevedo
		Scarlett Stella Villanueva
		Vivian Ojeda Chombo

2021 | Curso-Taller para el fortalecimiento en la investigación científica: Preparación de proyectos de tesis no experimental

Incrementar el número de bachilleres de la UNALM que realicen investigación para optar al título profesional a través del fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes en temas de I+D+i, mediante la adecuada formulación y redacción de proyecto de tesis (Resolución N° 268-2019-CU-UNALM).

Estudiantes ganadores:	Apellidos y nombres del asesor	Título y resumen preliminar del proyecto de tesis
Noemi Ruth Yupanqui Quispe	Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar	Efecto productivo y económico del COVID-19 en la cadena de valor de la pesca de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) en Paita
Giacomo Nicola Solimano Vil	M.Sc. Rosa Cueto Vega	Valoración de los servicios ecosistémicos de los bosques de <i>Macrocystis</i> spp. en distrito de Marcona, Ica

Taller para el fortalecimiento de capacidades docentes: preparación de artículos de revisión UNALM 2021

Incrementar el número de bachilleres de la UNALM que realicen investigación para optar el título profesional, a través del fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes en temas de I+D+i, mediante la adecuada formulación y redacción de proyecto de tesis (Resolución N° 268-2019-CU-UNALM).

Docente solicitante	Título de propuesta	Nombres y apellidos docentes coautores
M. Sc Juan Rodolfo Omote Sibina	Utilización de los subproductos de la industria pesquera en la elaboración de biofertilizantes orgánicos y bioestimulantes	Mg.Sc. David Roldán Acero
		Dra. Fabiola Olivares Ponce
		Ing. Andrés Molleda Ordoñez
Dr. Wilfredo Lorenzo Vásquez Qusispesivana	Influencia de la densidad de carga en el crecimiento de juveniles de paco (<i>Piaractus brachyomus</i>) cultivados en pozas con agua de subsuelo bajo el sistema de recambio de agua	No aplica
M. Sc César Abram Cruz Castellón	Una revisión de la acuicultura marina en Perú: especies, producción e investigación	No aplica
Mg. Sc Rosa Cueto Vega	Capacidad de regulación del consumo de oxígeno como indicador de la tolerancia a la hipoxia en bivalvos marinos	No aplica
Mg. Sc. Beatriz Elena Angeles Escobar	Medición del estrés en alevines de peces en sistemas de cultivo cerrados	No aplica

Curso-Taller para el fortalecimiento de capacidades docentes: Preparación de artículos de científicos para su ingreso a Renacyt

Objetivo: Fortalecer las capacidades de los docentes y jefes de práctica de la UNALM, en temas de I+D+i, a través de la elaboración de artículos científicos.

Docentes ganadores:	Título y resumen preliminar del proyecto de Tesis
M.Sc. César Abram Cruz Castellón	Cultivo de juveniles de baunco <i>Girella laevifrons</i> (Perciformes: Kyphosidae)

Convocatoria a docentes para para la traducción del español al inglés de artículos científicos para su publicación en revistas indizadas

Objetivo: Acelerar y potenciar los procesos de publicación de artículos científicos de la UNALM

Docentes ganadores:	Título y resumen preliminar del proyecto de Tesis
M.Sc. Juan Rodolfo Omote Sibina	Extracción e identificación de las proteínas solubles del concentrado proteico de calamar gigante (<i>Dosidicus gigas</i>) para consumo humano
Mg. Sc. Jessie Vargas Cárdenas	Effect of green seaweed meal (<i>Ulva</i> spp; <i>Caulerpa</i> spp, and <i>Enteromorpha</i> spp) as a quality enhancer in juvenile's diets of <i>Litopenaeus vannamei</i>
Mg. Sc. Elsa Vega Galarza	¿Se puede hacer la reversión sexual de <i>Oreochromis niloticus</i> (CICHLIDAE) utilizando el sistema biofloc?

OTRAS ACTIVIDADES I+D+i

Talleres realizados por los investigadores agrarios para explicar bases de las convocatorias UNALM - MINEDU

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

UNIDADES DE INVESTIGACIÓN
TALLER DE DIFUSIÓN
CONVOCATORIAS UNALM - MINEDU 2021

Dirigido a Docentes y Estudiantes UNALM

CONV. DOCENTES:
- ARTÍCULOS DE REVISIÓN
- ASesoramiento DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, TESIS Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS PARA FONDOS CONCURSABLES

CONV. ESTUDIANTES:
- PREPARACIÓN DE PROYECTOS DE TESIS
- SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

LUNES 06 DE SEPTIEMBRE, 2021
HORA: 3:00 PM A 5:00 PM
[MEET.GOOGLE.COM/EKJ-CSUO-DEW](https://meet.google.com/EKJ-CSUO-DEW)

CONSULTAS:
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE SU FACULTAD

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN - FAPE
TE INVITAN AL TALLER

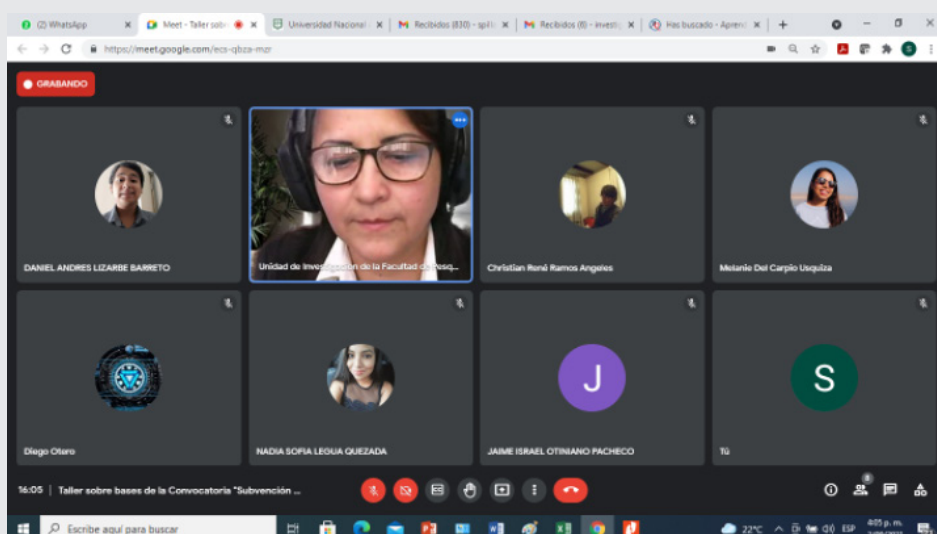
Subvención de Tesis UNALM-2021

En este taller diseñado exclusivamente para ti, conocerás: Aspectos generales, postulación, evaluación y como preparar tu expediente!

Dirigido a: Estudiantes Egresados y Docentes Asesores de la Facultad de Pesquería

JUEVES 02 SEPT - HORA: 4:00 PM A 5:00 PM

Consultas: investigacionfape@lamolina.edu.pe



Talleres realizados por la UI-Fa.Pe. para fortalecer las capacidades de los docentes del uso de la herramienta PlagScan y RITTA



Todos juntos Pesquería

CURSOS PRÁCTICOS PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE PESQUERÍA UNALM

15 Y 20 DE JULIO - 2021

CURSO 1:
USO DE PLAGSCAN
(HERRAMIENTA ANTIPLAGIO)

JUEVES 15 DE JULIO
3:00 PM
MEET.GOOGLE.COM/XZG-61QP-PMB

CURSO 2:
USO DE PLATAFORMA RITTA

MARTES 20 DE JULIO
3:00 PM
MEET.GOOGLE.COM/RUS-PC2I-VAY

Informes:
investigacionfa@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE REGISTRO

EXPOSICION
RITTA : Sistema de Registro de Investigación y Transferencia Tecnológica

Ing. JUAN ULLOA NINAHUAMAN

2021

Panel de participantes de la exposición:

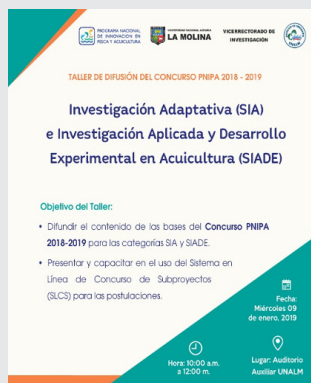
- Juan Ulloa N...
- Beatriz Elena Angele...
- Fabiola Olivares
- Tito Eduardo Llerena ...
- David Julian Roldan ...
- Andres Molleda
- 3 más
- Tú

Eventos realizados por la UI-Fa.Pe. en el año 2019

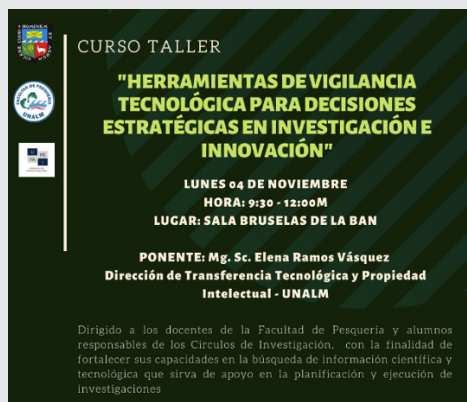


Taller de validación de las líneas de investigación de la Facultad de Pesquería, realizado el 4 de abril del 2019

Taller de capacitación para postulación de Investigación Adaptativa (SIA) e Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental en Acuicultura (SIADe), organizado por la Unidad de Investigación de la Facultad de Pesquería el 04 de enero del 2019



Taller de Uso de la Plataforma RITTA.
Organizado por la Unidad de Investigación
de la Facultad de Pesquería. Martes 09 de
abril del 2019



Curso taller de "Herramientas de vigilancia
tecnológica para decisiones estratégicas
en investigación e innovación". Organizado
por la Unidad de Investigación de la
Facultad de Pesquería. Lunes 04 de
noviembre del 2019



Taller de Capacitación para uso de la Plataforma Digital Antiplagio PLAGSCAN. Organizado por la Unidad de Investigación de la Facultad de Pesquería. Viernes 23 de agosto del 2019.



Curso de capacitación "Reglamento de Trabajos de Investigación y Tesis para la Obtención de Grados Académicos y Título Profesional". Organizado por la Unidad de Investigación de la Facultad de Pesquería. Martes 10 de setiembre del 2019.



Reuniones de trabajo "Acuerdo de cooperación entre ITP, UNALM, CONCYTEC, SANIPES, UPCH, KGTU, y ATLANTNIRO para establecer una plataforma científica y educativa sobre pesca y acuicultura". 28 y 29 de noviembre de 2019.

Dra. Fabiola Olivares Ponce
Directora, Unidad de Investigación
folivares@lamolina.edu.pe

M.Sc. María Patricia Cajacuri Alvarez
Investigador Agrario
investigacionfape@lamolina.edu.pe

Unidad de Investigación de la Facultad de Pesquería
investigacionfape@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Perú
Tel. 614 7127 / 614 7800 anexo 460
Facebook https://www.facebook.com/pg/UIFAPE/posts/?ref=page_internal



**COMPENDIO
DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO
E INNOVACIÓN
2019 - 2021**
FACULTAD DE PESQUERÍA

ISBN: 978-612-4387-94-4



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

