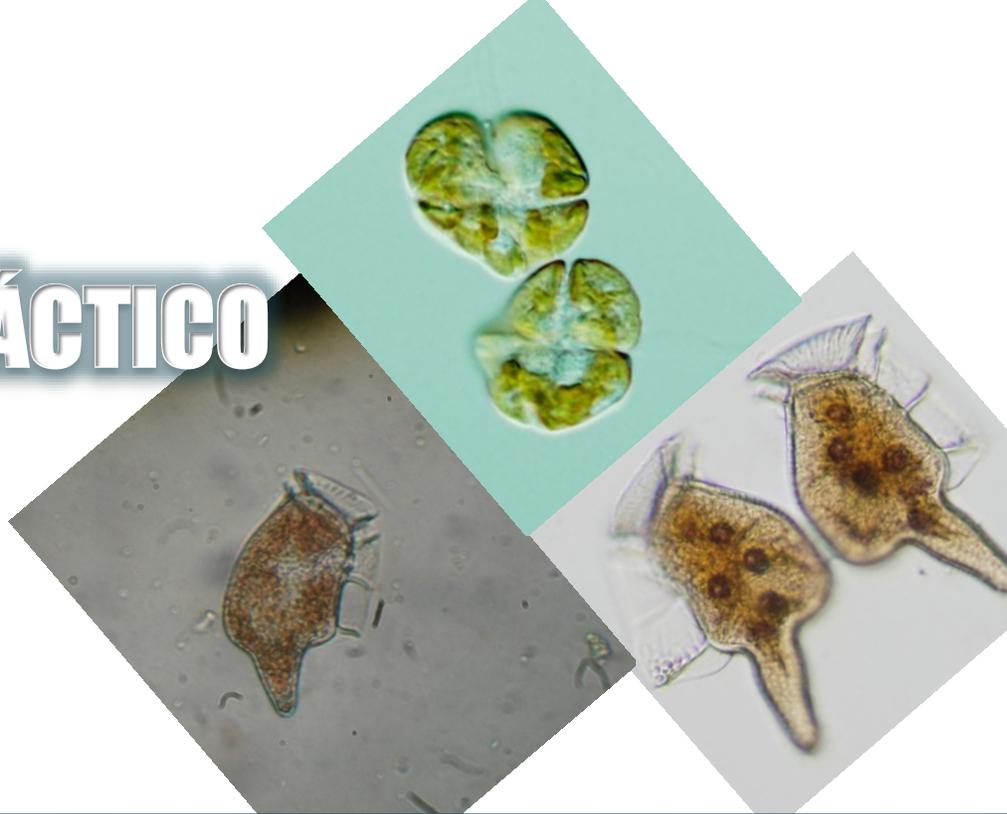
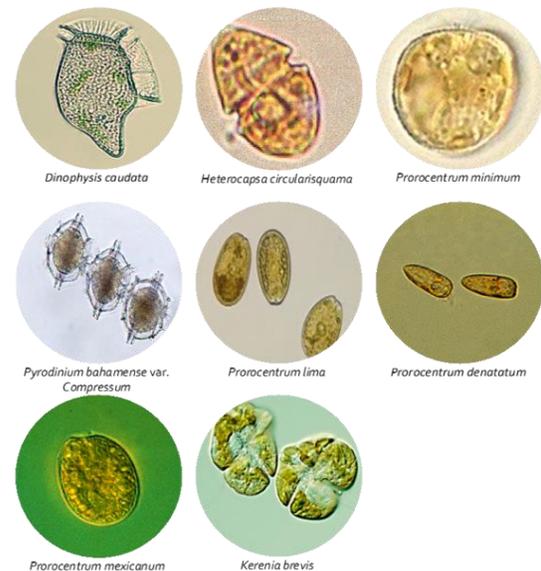


# CURSO TEÓRICO - PRÁCTICO



## CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN FLORACIONES ALGALES NOCIVAS (FAN): IDENTIFICACIÓN, BIOTOXINAS Y NORMATIVIDAD SANITARIA

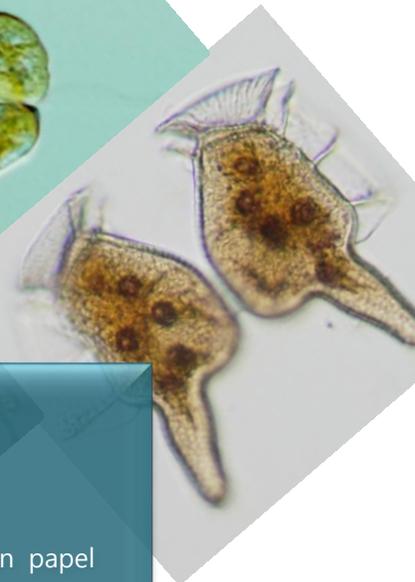
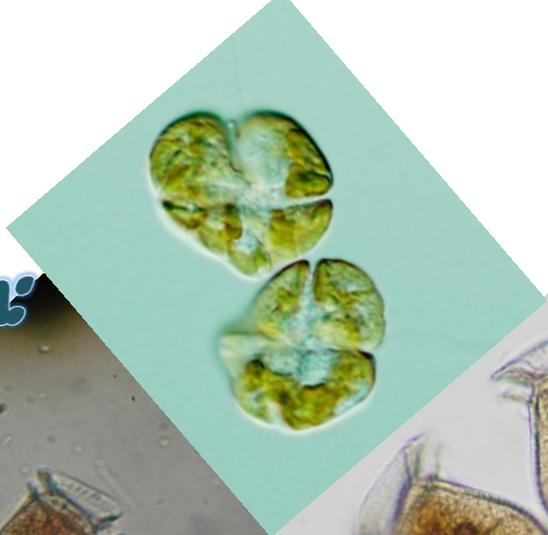


PERÚ

Ministerio  
de la Producción



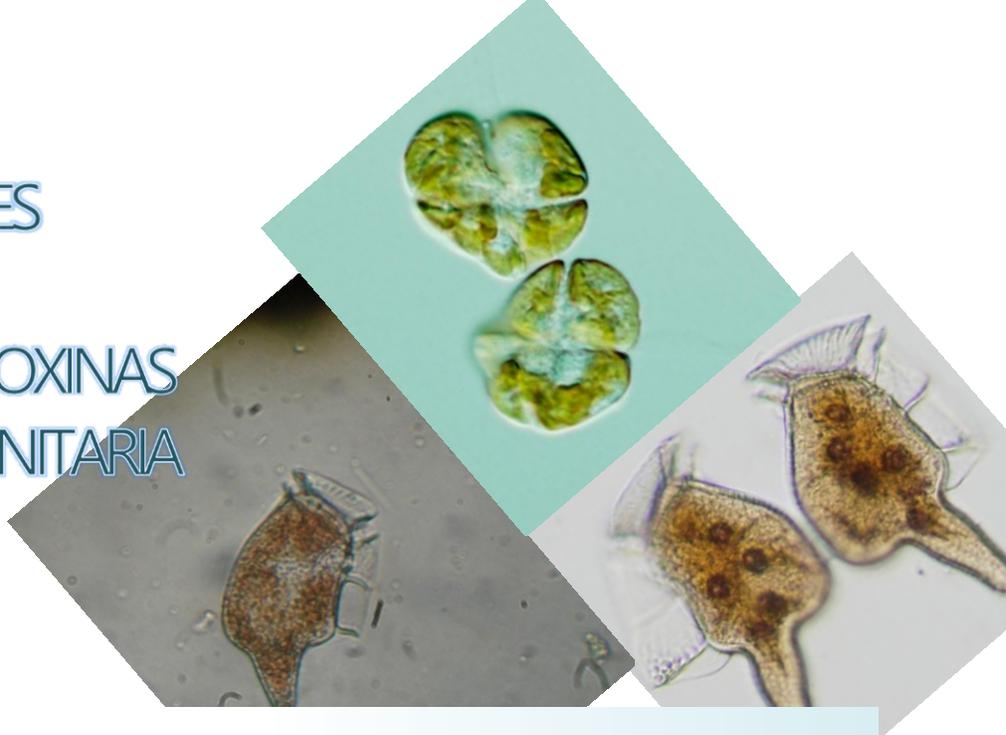
# Presentación



Como parte de la red trófica, el fitoplancton cumple un papel fundamental en la nutrición de muchos organismos filtradores. Sin embargo, como en todo ecosistema, existen microalgas que no siempre son beneficiosas y que bajo condiciones ambientales específicas pueden producir biotoxinas como las brevetoxinas, saxitoxinas, karlotoxinas, entre otras. De estas, las dos primeras no afectan directamente a los organismos consumidores (principalmente moluscos bivalvos), pero sí forman parte de un conjunto de neurotoxinas que afectan a los humanos; a diferencia de las karlotoxinas que son producidas principalmente por el dinoflagelado *Karlodinium veneficum* y están asociadas a las mortalidades en peces debido a sus efectos hemolíticos, ictiotóxicos y citotóxicos.



# FLORACIONES ALGALES NOCNAS (FAN): IDENTIFICACIÓN, BIOTOXINAS Y NORMATIVIDAD SANITARIA



## ➤ **Objetivo:**

Fortalecer las capacidades de los profesionales vinculados a nivel nacional en identificar adecuadamente las microalgas y cianobacterias tóxicas, permitirá no solo conocer si se trata de una especie tóxica sino también generar acciones que permitan mitigar los impactos negativos.

## ➤ **Dirigido a:**

Profesionales y estudiantes involucrados en la actividad como Ingenieros Ambientales, Biólogos, Ingenieros Pesqueros, Ingenieros Acuicultores y carreras afines.

## ➤ **Certificación:**

Se emitirá un certificado por 120 horas por parte de FERAQUA. y ACUIVETLIFE a los participantes que aprueben el curso y cumplan una asistencia mínima del 80% de las sesiones programadas.



PERÚ

Ministerio  
de la Producción





# CRONOGRAMA Y TEMARJO (virtual 09:00 a 13:00 UTC -5)

## Módulo I: Biología y Ecología de microalgas tóxicas

Introducción a las floraciones algales nocivas (FAN)

Generalidades de las FAN

3-Set Características biológicas de las microalgas productoras de FAN 09:00 - 13:00

Ecología de las microalgas productoras de FAN

Factores físico-químicos y oceanográficos que influyen en la aparición

Precedentes de las FAN en Perú

Principales especies productoras en Perú

10-Set Zonas de proliferaciones 09:00 - 13:00

Efectos ecológicos y económicos en estas zonas de proliferación

INVITADO: Entendimiento de la génesis de floraciones algales nocivas 15:00 - 17:00

## Módulo II: Taxonomía de microalgas tóxicas como amenaza en la salud pública y ambiental

17-Set Taxonomía de los principales dinoflagelados tóxicos y nocivos 09:00 - 13:00

24-Set El uso de nuevas tecnologías de secuenciación y análisis bioinformáticos para el estudio de microalgas tóxicas. 09:00 - 13:00

Taxonomía de las principales Diatomeas y otros grupos tóxicos y nocivos 09:00 - 11:00

1-Oct Taxonomía de las principales Cianobacterias tóxicas y nocivas 17:00 - 19:00

INVITADO: Procedimiento estandarizado para el monitoreo de FANs en Chile por análisis metabarcoding 15:00 - 17:00

## Módulo III: Caracterización de biotoxinas e implicancias en la salud pública y ambiental

8-Oct Principales biotoxinas (PSP, DSP, ASP) y su impacto en la salud pública y ambiental 09:00 - 13:00

Bioacumulación de toxinas en la cadena trófica

Métodos y límites de detección de biotoxinas

15-Oct Métodos de cuantificación de biotoxinas 09:00 - 13:00

INVITADO: Usos biotecnológicos de las toxinas producidas por dinoflagelados 15:00 - 17:00

## Modulo IV: Normativa Sanitaria

22-Oct Normatividad sanitaria en el Perú 09:00 - 13:00

Medidas de control y gestión frente a una FAN

Sistema de control y vigilancia sanitaria

29-Oct Criterios técnicos para la toma de muestra de fitoplancton tóxico 09:00 - 13:00

Principales casos en el país y experiencias ganadas

INVITADO: Manejo y gestión de CYANOHABS 15:00 - 17:00

## PRACTICA

5-Nov Montaje de diatomeas y tinción de dinoflagelados 08:00 - 13:00



Ministerio de la Producción



## ➤ *Equipo de docentes:*



**Blga. Mg. Avy Bernal**

Egresada de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Investigadora del Laboratorio Marino del IMARPE. Especialista en el estudio de la comunidad fitoplanctónica en ecosistemas de afloramiento, abordando además grupos funcionales del fitoplancton. Cuenta con Maestría en Ciencias del Mar de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

**Blgo. Mg. Flavio Solis**

Egresado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, cuenta con Maestría en Ciencias del Mar por la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Posee amplio conocimiento en ecología y taxonomía de Fitoplancton (marino y continental), así mismo en Ecología dinámica de Floraciones algales. Se especializa en diatomeas actuales y fósiles. Desarrolla investigaciones en Bioestratigrafía y Paleoceanografía con Diatomeas fósiles del Cenozoico del Perú.



PERÚ

Ministerio  
de la Producción





**MSc Leonardo Mendoza**

Biólogo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con una maestría en Botánica por la University of South Bohemia (República Checa), con énfasis en estudiar la diversidad y taxonomía de microalgas continentales, especialmente en cianobacterias y algas verdes. Expositor en numerosos congresos nacionales e internacionales, presentando trabajos sobre la diversidad de microalgas continentales del Perú. Miembro del subcomité de normalización para Ensayos Hidrobiológicos del INACAL. Pertenecesco al grupo de investigación del Departamento de Limnología, Museo de Historia Natural UNMSM. Docente universitario en la Universidad Científica del Sur, Universidad Privada del Norte, y Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **Dr. Andrés Santos**

Doctor en Biología Celular y molecular de la universidad La Frontera, Chile, tiene experiencia en el desarrollo y la aplicación de aproximaciones metagenómicas y genómicas para el estudio de la diversidad, ecología, adaptación y evolución microbianas en diversos contextos ecológicos. Su actual línea de investigación está relacionada con la implementación de nuevas estrategias para el análisis de datos genómicos y metagenómicos centrados en el desarrollo de tecnologías basadas en la bioinformática y la secuenciación por Nanopore para el estudio de la biodiversidad, la ecología, la evolución y la transferencia tecnológica.

Actualmente es Profesor asociado en la Universidad Autónoma de Barcelona.



## MSc. Omar Flores

Profesional Biólogo, estudios de Maestría en Bioquímica. Responsable y Jefe de laboratorio de toxinas marinas en empresas o instituciones acreditadas como la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Certificaciones del Perú S.A. y el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), con más de veinte años de experiencia. Participación en proyectos de investigación y publicaciones científicas. Participó como experto técnico FAO para el desarrollo de un documento sobre los aspectos relativos a las zonas de cría de los programas de sanidad de moluscos bivalvos. Actualmente es jefe de laboratorios del Instituto de Investigación Nutricional (IIN)



## Capacitadores invitados:

### Dra. Jacqueline Acuña

Miembro del EMALAB (Laboratorio de ecología microbiana aplicada) de la Universidad de La Frontera - Chile donde desarrollan diversos proyectos de investigación enfocados en el mundo bacteriano y su rol en la naturaleza. Actualmente forma parte del proyecto MACH (colaboración Chile – Japón) para comprender el fenómeno de las FAN y mejorar los sistemas existentes para prevenir los efectos nocivos sobre la pesca y acuicultura.



Ministerio  
de la Producción





### PhD. Jorge Mardones

PhD, University of Tasmania, Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS). Investigador Senior en el Centro de Estudios de Algas Nocivas (CREAN)/(IFOP) en Puerto Montt, Chile. Especialista en ecología, toxicología y taxonomía del fitoplancton. Sus investigaciones radican en comprender la dinámica de floración de fitoflagelados tóxicos en sistemas de fiordos basados en cultivos celulares, genética, química de toxinas y biomarcadores de pigmentos.

### MSc. Lizet de León

Tiene vasta experiencia en temas de calidad de agua, floraciones de cianobacterias y gestión. Actualmente De León es jefa del Dpto. de Evaluación Ambiental Integrada, de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) del Ministerio de Ambiente de Uruguay. Además, De León ha trabajado en la academia publicando artículos relevantes sobre la temática y mantiene fluido intercambio técnico-científico con la Universidad de la República



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**PNIPA**  
PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN  
EN PESCA Y ACUICULTURA



## Inversión:

Inversión: S/. 500.00 (se puede fraccionar en 2 partes)

Profesionales fuera de Perú: \$ 135

Incluye certificado, Material de trabajo y Kit de participante\* (30 primeros inscritos).

Inscripciones hasta el 31 de agosto o cubrir vacantes

Banco: Interbank (solo digital)

N° de cuenta (soles): 1723001819033

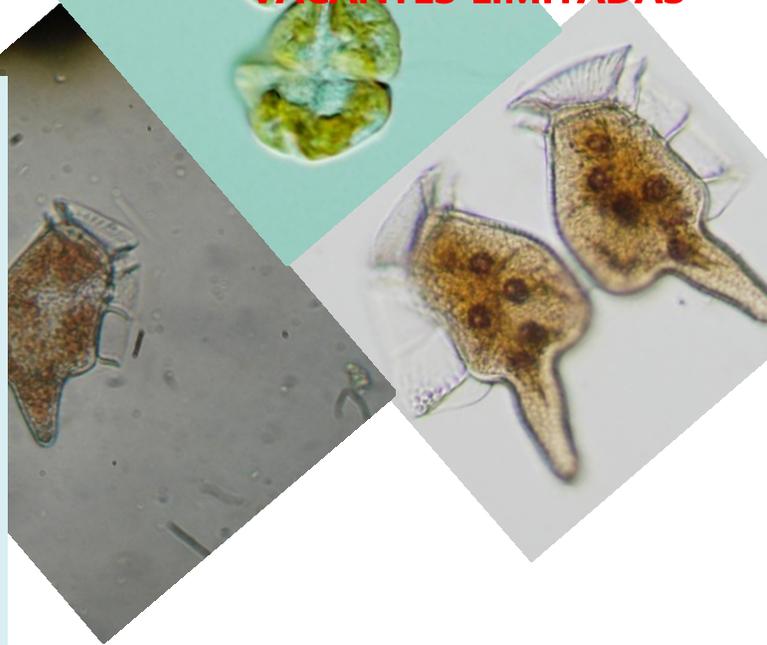
CCI: 003-172-003001819033-47

Banco: Scotiabank (free)

N° de cuenta (soles): 730-7623947

CCI: 009-330-207307623947-29

**VACANTES LIMITADAS**



## Informes



Feraqua@outlook.es



FERAQUA SRL



(+51) 959374195



\*KIT DE PARTICIPANTE



PERÚ

Ministerio de la Producción

