

LIBRO DE RESÚMENES
II Encuentro Nacional de Investigadores
de Micro y Macroalgas

Proceedings of the
II National Meeting of Researchers of
Microalgae and Macroalgae

23-25 de enero de 2019
Calceta, Manabí, Ecuador



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



**II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE
MICRO Y MACROALGAS**

Editado por:

María Cristina Guamán-Burneo, Sofie Van Den Hende y Andrés Ricardo Izquierdo Romero.

ISBN:

978-9942-776-16-7

Por favor, citar como/ Please cite as:

Guaman-Burneo Maria Cristina, Van Den Hende Sofie & Izquierdo Romero Andrés. 2019. Libro de resúmenes II Encuentro Nacional de Investigadores de Microalgas y Macroalgas, 2019/01/23-25, Calceta Ecuador. ISBN: 978-9942-776-16-7 . 42 p.

No copiar sin permiso de los editores / Do not copy without permission of the editors.



AGRADECIMIENTOS

La Red Ecuatoriana de Ficología-REDFI, agradece a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y a la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) por su apoyo y respaldo para el desarrollo de este “II Encuentro Nacional de Investigadores de micro y macroalgas”. El apoyo recibido, fue un importante aporte a la investigación científica en el área de la ficología en nuestro país además promovió el desarrollo de nuevos proyectos en RED que permitirán la colaboración y el avance de la ciencia, enfocada hacia una bioeconomía sostenible y sustentable acorde a los lineamientos estratégicos del Plan de Desarrollo Nacional.

Los contenidos de este libro atraviesan una diversidad de temas vinculados a la amplia gama de desafíos que se enfrenta la biología, ecología y biotecnología de macro y microalgas, tanto a nivel de investigación como desarrollo industrial. Temas relacionados a la bioprospección como pilar fundamental de un nuevo desarrollo en la ciencia, han sido abordados en este Encuentro entre investigadores a nivel nacional e internacional en Calceta, Manabí.

La REDFI agradece de manera especial a todos quienes participaron y colaboraron para el desarrollo de este Encuentro, en especial a las empresas Alltech y PRILABSA; y a la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) por su gentil colaboración.



PRÓLOGO

En el Ecuador y en otros países de Latinoamérica existe una importante biodiversidad de especies de algas como fuente de bioproductos, biomoléculas y biotecnología de gran interés para la medicina, medio ambiente, alimentación, y bioeconomía en general. Sin embargo, pocas son explotadas debido a la falta de difusión e intercambio de información entre la comunidad científica dedicada al estudio de los recursos ficológicos. En este II Encuentro Nacional de Investigadores de Micro y Macroalgas se quiere examinar “Que hacemos, dónde estamos y hacia dónde vamos” como una forma de lograr una mayor comprensión del potencial algal ecuatoriano. Además, compartimos experiencias y futuras directrices entre redes dedicadas a la utilización de los recursos naturales de micro y/o macroalgas como una alternativa a la bioprospección para una nueva bioeconomía del país.

Con la organización de este evento, la Red Ecuatoriana de Ficología (REDFI), será la protagonista de promover una Red en todos los aspectos básicos y aplicados de la biotecnología algal, desde la Ciencia a la Industria. Es por esto que REDFI, conocedora de la problemática, propone organizar el II Encuentro Nacional de Investigadores de Micro y Macroalgas con el carácter de una “**Bioprospección de algas para impulsar una bioeconomía en Ecuador**”, con la finalidad de compartir conocimientos, experiencias y propuestas que contribuyan al aprovechamiento sostenible de los recursos ficológicos de nuestro país. El evento está dirigido a profesionales y jóvenes científicos que serán los líderes del negocio, cooperación y conocimiento en áreas de interdisciplinariedad de la bioprospección y biotecnología moderna con énfasis en la bioeconomía algal.

El evento responde a las necesidades del Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador y está enmarcado en el área ambiente, biodiversidad y cambio climático bajo las líneas de investigación: 1) biocomercio y usos sostenibles de la biodiversidad; 2) Bioeconomía y bioconocimiento y 3) Bioprospección y potencial biotecnológico. Asimismo, aporta al área salud y bienestar bajo las líneas 1) nutrición y desnutrición infantil; 2) biología molecular y 3) acceso a medicamentos esenciales, entre otros.



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

II Encuentro nacional de investigadores de micro y macroalgas

II National meeting of micro and macroalgas researchers

Comité Organizador

Organizing committee

Janeth Galarza Tipán, PhD. Universidad Península de Santa Elena (UPSE)

Juan Ortiz Tirado, PhD. Universidad de Las Fuerzas Armadas (ESPE)

Comité Científico

Scientific committee

María Cristina Guamán-Burneo, MSc. Universidad de Las Américas (UDLA)

Sofie Van Den Hende, PhD. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Andrés Ricardo Izquierdo Romero, PhD. Universidad de Las Fuerzas Armadas (ESPE)

Erika Salavarría, PhD. Universidad Península de Santa Elena (UPSE)

Curso

Course

María Verónica Maila, PhD. Universidad Central del Ecuador (UCE)

Ever Morales Avendaño, PhD. Universidad de Guayaquil (UG)

Juan Pablo Napa, MSc. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM)

Leonardo García Sáenz, Blgo. Universidad de Guayaquil (UG)

Información y comunicación

Information and communication

María Fernanda Guevara, MSc. Universidad Politécnica Salesiana (UPS)



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

Logística

Logistics

Johnny Navarete Álava, MSc. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí (ESPAM)

Patricio Noles Aguilar, MSc. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí (ESPAM)

Javier Quijije, MSc. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM)



PROGRAMA

Program

Presentaciones orales

Oral presentations

MIÉRCOLES 23 DE ENERO	
08:00 - 09:00	Inscripciones.
09:00 - 09:20	Bienvenida a cargo de la PhD Miryan Félix López, Rectora de la ESPAM.
09:20 - 10:00	Inauguración del evento a cargo de un representante de la Red de Universidades para Investigación y Postgrados, REDU.
10:00 - 10:20	Presentación del II Encuentro de Investigadores en Micro y macroalgas a cargo de un representante de la Secretaría Nacional de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT.
10:20 - 10:30	Instrucciones de seguridad a cargo del personal de la ESPAM.
10:30 - 11:30	Conferencia magistral: PhD Patricia Leonardi Biorrefinería microalgal: una tecnología emergente para la producción de bioenergía y coproductos de valor agregado.
11:30 - 12:00	Receso y presentación de pósteres
TEMÁTICA: BIODIVERSIDAD, ECOLOGÍA Y EUTROFIZACIÓN I Moderador Prof. PhD Andrés Izquierdo, Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)	
12:00 - 12:30	Dennisse Del Castillo Caracterización morfológica y fisicoquímica de la cianobacteria <i>Fischerella muscicola</i> aislada de la fuente geotermal "Papallacta", Ecuador.
12:30 - 13:00	Adriana Haro Implementación de un método para la obtención de códigos de barras genéticos como herramienta para la identificación de diatomeas epilíticas en Ecuador.
13:00 - 14:00	Almuerzo
TEMÁTICA: BIODIVERSIDAD, ECOLOGÍA Y EUTROFIZACIÓN II Moderador Prof. PhD Andrés Izquierdo, Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)	
14:00 - 15:00	Conferencia magistral: PhD Julio Vazquez Algas pardas en Chile: estrategias para el manejo de una pesquería artesanal de alto impacto social, económico y ecológico.
15:00 - 15:30	Erika Salavarría Estrés abiótico en <i>Macrocystis pyrifera</i> : Comparación del transcriptoma global.



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

JUEVES 24 DE ENERO	
TEMÁTICA: BIOTECNOLOGÍA I	
Moderadora Prof. PhD Erika Salavarría, Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE)	
9:30 - 10:45	Conferencia Magistral: PhD Bertha Arredondo Desarrollo del cultivo artesanal de <i>Spirulina máxima</i> como complemento alimenticio rico en proteínas y antioxidantes.
11:00 - 11:30	Receso y presentación de pósteres
TEMÁTICA: BIOECONOMÍA I	
Moderadora Prof. PhD Erika Salavarría, UPSE	
11:30 - 12:30	Leonardo García Producción de biomasa de <i>Scenedesmus</i> sp. en cultivo semicontinuo tipo raceway.
12:30 - 13:00	Jimmy Lucas Protocolo de producción de biomasa a partir de <i>Oedogonium</i> sp. y de <i>Spirogyra</i> sp.
13:00 - 14:00	Almuerzo
TEMÁTICA: BIOECONOMÍA II	
Moderadora Prof. MSc. Cristina Guamán-Burneo, Universidad de Las Américas (UDLA)	
14:00 - 15:00	Conferencia magistral: Prof. PhD René Wijffels Towards industrial production of microalgae
15:00 - 15:30	Diana Reascos Producción orgánica de biomasa microalgal mediante el uso de efluente porcino.
15:30 - 16:00	Receso y presentación de pósteres
16:00 - 16:30	Roque Rivas Identificación de microalgas nativas con potenciales aplicaciones biotecnológicas industriales.
16:30 - 17:00	Génesis Chonillo Cultivo en batch de la cianobacteria <i>Arthrospira</i> sp. en aguas residuales de una industria láctea.
17:00 - 19:00	Tiempo libre
19:00 - 22:00	Noche cultural y cena (opcional)



**II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE
MICRO Y MACROALGAS**

VIERNES 25 DE ENERO	
TEMÁTICA: BIOPROSPECCIÓN I Moderadora Prof. PhD Sofie Van Den Hende, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)	
9:30 - 10:30	Conferencia magistral. Prof. PhD Peter Bossier Bio-active compounds for macroalgae tested with the gnotobiotic Artemia system.
10:30 - 11:00	Verónica De la Cruz Biotecnología de microalgas para mejorar el cultivo larvario de <i>Penaeus vannamei</i> .
11:00 - 11:30	Receso y presentación de pósteres
TEMÁTICA: BIOPROSPECCIÓN II Moderadora Prof. PhD Sofie Van Den Hende, ESPOL	
11:30 - 12:00	Patricia Gil-Kodaka Diversidad de macroalgas del Perú como base para su uso potencial y biotecnológico.
12:00 - 12:30	Keshia Lisbeth Pico Sornoza Caracterización bromatológica de macroalgas marinas <i>Ulva lactuca</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>turbinata</i> - uvífera y <i>Padina pavonica</i> presentes en la zona intermareal rocosa, playa Punta Blanca Manta-Ecuador.
13:00 - 14:00	Almuerzo
TEMÁTICA: BIOTECNOLOGÍA II Moderador: Prof. PhD Juan Ortiz, ESPE	
14:00 - 15:00	Conferencia magistral: Blgo. Juan Dupuy PSW y el desarrollo de biotecnología de algas con fines comerciales y sociales.
15:00 - 15:30	Marco Larrea Combinatorial / serial approach to express simultaneously multiple transgenes from the plastome of <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> .
15:30 - 16:00	CLAUSURA: Prof. PhD Janeth Galarza, coordinadora de la REDFI
16:00 - 16:30	Foto grupal y entrega de certificados



TABLA DE CONTENIDOS

Table of Contents

RESUMENES DE EXPOSITORES MAGISTRALES	14
KEYNOTE LECTURE	14
PhD Peter Bossier	15
PhD Bertha Olivia Arredondo Vega	15
PhD Julio Alberto Vásquez Castro	16
PhD Patricia Leonardi	17
PhD Juan Diego Dupuy Soto	17
CONFERENCIAS MAGISTRALES	18
Towards industrial production of microalgae Wijffels, René H.	18
Bio-active compounds for macroalgae tested with the gnotobiotic <i>Artemia</i> system Bossier, Peter; Kumar, Vikash; Baruah, Kartik; Lourenco, Tania	19
RESUMENES DE EXPOSICIONES ORALES	20
Caracterización morfológica y fisicoquímica de la cianobacteria <i>Fischerella muscicola</i> aislada de la fuente geotermal “Papallacta”, Ecuador	20
Implementación de un método para la obtención de códigos de barras genéticos como herramienta para la identificación de diatomeas epilíticas en Ecuador	21
Estrés abiótico en <i>Macrocystis pyrifera</i> : Comparación del transcriptoma global	22
Producción de biomasa de <i>Scenedesmus</i> sp. en cultivo semicontinuo tipo raceway	23
Protocolo de producción de biomasa a partir de <i>Oedogonium</i> sp. y de <i>Spirogyra</i> sp.	24
Producción orgánica de biomasa microalgal mediante el uso de efluente porcino	25
Identificación de microalgas nativas con potenciales aplicaciones biotecnológicas industriales	26
Cultivo en batch de la cianobacteria <i>Arthrospira</i> sp. en aguas residuales de una industria láctea	27
Biotecnología de microalgas para mejorar el cultivo larvario de <i>Litopenaeus vannamei</i>	28
Diversidad de macroalgas del Perú como base para su uso potencial y biotecnológico	29



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

Caracterización bromatológica de macroalgas marinas <i>Ulva lactuca</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>turbinata - uvifera</i> y <i>Padina pavonica</i> presentes en la zona intermareal rocosa, playa Punta Blanca Manta-Ecuador	30
Combinatorial / serial approach to express simultaneously multiple transgenes from the plastome of <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	31
RESÚMENES DE PÓSTERS	32
Impacto de la sorción de cadmio en la respuesta fisiológica de <i>Chlorella</i> sp.	32
Comparación de dos protocolos de extracción de ADN en cianobacterias filamentosas	33
Efecto estrés por silicatos de la cianobacteria <i>Leptolyngbya</i> sp.	34
Efecto de la concentración de nitrógeno sobre el crecimiento de las microalgas	35
Comunidad fitoplanctónica del río Topo, Tungurahua-Ecuador	36
Caracterización molecular de microalgas y cianobacterias aisladas de sistemas lacustres de los Andes y Amazonía del Ecuador	37
<i>Ecuadorian microalgae and cyanobacteria biodiversity and their potential use as bioindicators of water quality in the Sumaco National Park</i>	38
Estructura de fitoplancton con énfasis en la fase reproductiva por tubos de conjugación en <i>Spirogyra</i> sp. en el estero de Cautivo, Santa Elena 2017-2018	39



EXPOSITORES MAGISTRALES

KEYNOTE LECTURE

Prof. PhD René H. Wijffels

Wageningen University, Bioprocess Engineering,
AlgaePARC. PO Box 16, 6700 AA Wageningen, The
Netherlands



PhD René Wijffels is professor and chairholder and scientific director of AlgaePARC at Wageningen University, Bioprocess Engineering, the Netherlands and visiting Professor at Nord University, Faculty of Biosciences and Aquaculture, Bodø, Norway.

His research area encompasses everything between substrate (eg. light, CO₂, sugar, lignocellulose) and product (food, pharmaceuticals, fuels, platform chemicals). That includes pretreatment of substrates, bioconversion and downstream processing, all from lab to pilot scale. Drivers are high quality products and high efficiency conversions with high volumetric productivity. Within the chair group Bioprocess Engineering there are 4 research themes: microbial biotechnology, algal biotechnology, pharmaceutical biotechnology and biorefinery. He has 302 publications in international refereed scientific journals and a H-index of 53 (Web of Science).



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

PhD Peter Bossier

Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center,
Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Belgium



Peter Bossier finished his Agriculture Engineering degree at Ghent University. He obtained a PhD degree in microbial ecology at the same University. He has worked in Great Britain, Portugal and Belgium, in the fields of microbial ecology, yeast molecular genetics, fisheries and aquaculture. He is currently heading the Lab of Aquaculture & Artemia Reference Center at Ghent University. He is coordinator of the International Master in Aquaculture, in which he teaches e.g. “Algal culture”, “Aquaculture & Environment”, “Aquaculture Genetics”, “Diseases in Aquaculture” and “Aquatic Microbial community management”. He has been supervising 48 PhD thesis.

He has 276 publications listed in the Web of Science with an h-index of 41. His current field of research is focussed on mitigation of negative host microbial interaction in aquaculture.

PhD Bertha Olivia Arredondo Vega

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR),
La Paz Baja California Sur, México



Doctora en Biología, en la Facultad de Farmacia. Santiago de Compostela, La Coruña, España. Distinciones como Investigador Nacional Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores, evaluador de proyectos CONACYT, SIMAC y COLCIENCIAS de Colombia. Arbitro de la revista HiPhD.obiológica (UAM_México) y en la Revista Ciencias Marinas (UABC_México). Revisor de la Revista POLIBOTANICA (UAM_México), en la Revista Científica UDO Agrícola (Cumaná, Venezuela), y en la Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal (RELBAA). Experiencia en colección de microalgas, antioxidantes alimentarios y compuestos antimicrobianos a partir de microalgas; y producción de biocombustibles de tercera generación.

Autora de los libros “Métodos y herramientas analíticas en la evaluación de la biomasa microalgal”, “Avances y Perspectivas del Cultivo de Microalgas” y “Métodos y herramientas analíticas en la evaluación de la biomasa microalgal”; además de varios artículos indexados.



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

PhD Julio Alberto Vásquez Castro

Universidad Católica del Norte, Perú

Investigador Asociado en Centro Regional CONICYT-Gobierno IV Región, Miembro Panel de Expertos en SENACYT – Gobierno de Panamá y en la SENESCYT – Gobierno de Ecuador. Asesor del Instituto del Mar del Perú del Ministerio de la Producción de Perú, Profesor visitante e investigador principal de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú e investigador asociado del Marine Biopolymers, Cryo & Stem Cell Technology del Fraunhofer Sulzbach/St. Ingbert, Alemania. Evaluador del Programa de Inserción a la academia de FONDECYT, evaluador de programas Proyecto Bicentenario de CONICYT, director del Instituto de Investigaciones I-Mar Universidad de Los Lagos (Puerto Montt), miembro del Grupo Ciencias del Mar y la Tierra – acreditación de programas de Postgrados Comisión Nacional de Acreditación (CNA), miembro de la Comisión Evaluación Becas-CHILE, miembro de la Comisión Central de Postgrado, Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica del Norte, Presidente del Comité Área Investigación para el Plan de Desarrollo Corporativo de la Universidad Católica del Norte.

Total de publicaciones: 106.



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

PhD Patricia Leonardi

Laboratorio de Estudios Básicos y Biotecnológicos en Algas,
Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida
(CERZOS) –CONICET, Bahía Blanca

Laboratorio de Ficología y Micología. Universidad Nacional del
Sur, Bahía Blanca,



Profesor Titular del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur (UNS). Investigador Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Vicedirector del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS) CONICETUNS, Centro Científico Tecnológico Bahía Blanca. Director del Laboratorio de Estudios Básicos y Biotecnológicos en Algas. CERZOS-UNS-CONICET. Docente-Investigador, categoría " I ", en el Programa de Incentivos para Docentes-Investigadores del Ministerio de Cultura y Educación. Número total de publicaciones: 72.

PhD Juan Diego Dupuy Soto

M. D. Acuaculture - Jefe de Operaciones, Perú

Peruvian Seaweeds S.R. - Gerente General, Perú



Biólogo con cursos de post grado en cultivo, manejo y reproducción de algas marinas. Acuicultor con más de 10 años de experiencia en el desarrollo de cultivos de algas como materia prima para la industria. Experiencia en proyectos de investigación y desarrollo de biotecnología en base a algas marinas. Conocimientos de molienda y procesamiento de algas marinas para distintos fines. En Peruvian Seaweeds se encarga del mantenimiento y operatividad del hatchery para las primeras etapas de cultivo de macroalgas. Jefe de Planta Nazca, a cargo de la administración y operatividad de la planta de molienda de algas marinas.



CONFERENCIAS MAGISTRALES

Towards industrial production of microalgae

Wijffels, René H.

Wageningen University, AlgaePARC, Bioprocess Engineering, PO Box 16, 6700 AA Wageningen, The Netherlands, rene.wijffels@wur.nl; twitter: @ReneWijffels

We want to make use of the capacity of microalgae to produce valuable products from only a few abundant resources (sunlight, CO₂ and seawater) for the development of sustainable commercial industrial processes. For that, both biology and production technology need to be improved. In our research, innovations in algal biology and production technology are integrated. In our pilot facility, AlgaePARC, research is done to bridge the gap from fundamental research under laboratory conditions towards outdoor production. We would like to take the next step to develop the know how to realize large scale commercial production of microalgae. There are a number of key challenges which need to be solved before commercial large-scale production is economically feasible. The technology should be simple, efficient and scalable. The technology should work as a stand-alone unit with very little maintenance. A stand-alone production system should be simple and still provide all conditions for efficient algae production. An important cost factor in algae production is temperature control. Temperatures in production systems will be high because the reactor systems absorb solar energy. We are selecting and adapting microalgae that tolerate high temperatures, developing photobioreactors floating on seawater to manage the temperature and produce commercial relevant products. We will integrate known principles such as CO₂ capture and solar/wind energy in a single production system.

The pilot plant studies will be done in Bonaire, in the Caribbean, as a model location. Solar conditions on Bonaire are excellent for phototrophic production of microalgae. Bonaire is symbolic for stand-alone algae production. The technology we are developing should be suitable for any location where sun and seawater are present after proof of concept in Bonaire.



Bio-active compounds for macroalgae tested with the gnotobiotic *Artemia* system

Bossier, Peter; Kumar, Vikash; Baruah, Kartik; Lourenco, Tania

Ghent University, Faculty of Bioscience Engineering, Department of Animal Production and Aquatic ecology, Lab Aquaculture & Artemia Reference Center, Coupure L653, Blok F, 9000 Gent, Belgium, peter.bossier@ugent.be

The gnotobiotic *Artemia* model is used to test various bioactive compounds. It has recently been used to establish whether a phenolic compound phloroglucinol is effective against the AHPND strain *V. parahaemolyticus* MO904. *Artemia* upon pretreatment with phloroglucinol at an optimum concentration (30 μ M), induced heat shock protein 70 (Hsp70) production, and was subsequently protected against *V. parahaemolyticus* infection. It was demonstrated that the *Vibrio*-protective effect of phloroglucinol was caused by its prooxidant effect and is linked to the induction of Hsp70. In addition, RNA interference confirms that phloroglucinol-induced Hsp70 mediates the survival of brine shrimp larvae against *V. parahaemolyticus* infection. Through the collaboration in the NEPTUNA project, extracts of brown macroalgae have been obtained. The extracts were verified for the presence of phlorotannins, which are phloroglucinol polymers. The extract proved to be non-toxic to *Artemia*. In a typical *Artemia* – *Vibrio* challenge experiment some of these extracts could protect *Artemia* completely from *Vibrio* infection while other extracts had no or limited effect. Some extracts could also reduce bioluminescence in *Vibrio harveyi* in vitro.



RESUMENES DE EXPOSICIONES ORALES

Caracterización morfológica y fisicoquímica de la cianobacteria *Fischerella muscicola* aislada de la fuente geotermal “Papallacta”, Ecuador

Del Castillo, Dennisse,^{1,2}; Izquierdo, Andrés^{1,2}; Debut, Alexis¹,
Angulo, Yolanda¹

¹ Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, Sangolquí, P.O. BOX 171-5-231B, Ecuador, arizquierdo@espe.edu.ec

² Grupo de Investigación en Microbiología y Ambiente, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, Sangolquí, Ecuador, dcdel2@espe.edu.ec

Organismos fotosintéticos como las cianobacterias y microalgas han generado amplias y diversas aplicaciones en todo el mundo. En la actualidad, estos organismos han llamado la atención debido a sus potenciales aplicaciones biotecnológicas relacionadas con la parte energética, la cual buscan aprovechar sus propiedades respiratorias y fotosíntesis sintéticas para este fin. Recientemente, el desarrollo de la tecnología ofrece la posibilidad de utilizar la biomasa de algas como materia prima a otros sistemas de producción de energía más allá de los combustibles derivados del petróleo de ahí su importancia en estudiarlas. Sin embargo, pocas investigaciones en el país se han enfocado en la utilización de microalgas para su uso energético, y poco o nada se conoce de sus características físico-químicas o morfológicas. Esta investigación se centra en el estudio fisicoquímico y morfológico de la cianobacteria endémica *Fischerella muscicola* obtenida de la fuente geotermal Papallacta ubicada en la provincia del Napo – Ecuador para las diferentes aplicaciones que pueda tener esta cianobacteria. Caracterizaciones como la espectroscopia de dispersión de rayos X (EDS), microscopia electrónica de barrido (SEM), y microscopia de fuerza atómica (AFM) fueron desarrolladas. Los resultados han mostrado que la cianobacteria *Fischerella muscicola* está constituida por los siguientes elementos: Na, S, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca y Fe, con mayor abundancia el azufre y cloro. Los resultados de los análisis con SEM y AFM muestran que la membrana de la cianobacteria posee una rugosidad de 362nm y poros de tamaños de aproximadamente 200nm. El tamaño de las células jóvenes de la cianobacteria es de 4 a 6 um, en cambio, cuando la célula se encuentra en fase de muerte el espesor de ella está en el orden de los nanómetros y apreciando en estas imágenes su citoesqueleto. Por otro lado, en las microimágenes se observó la presencia de pseudomonas en la cianobacteria que puede ser ocasionada por una simbiosis ecológica.



Implementación de un método para la obtención de códigos de barras genéticos como herramienta para la identificación de diatomeas epilíticas en Ecuador

Haro, Adriana¹; Castillejo, Pablo¹; Moyón, Jennifer²; Chamorro, Susana²; Ballesteros, Isabel¹

¹ Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas (UDLA), Campus Queri, Quito, Ecuador, maria.ballesteros@udla.edu.ec, www.udla.edu.ec

² Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales. Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador, Susana.chamorro@uisek.edu.ec, www.uisek.edu.ec

Las comunidades de diatomeas epilíticas se ven influenciadas por los cambios en las condiciones ambientales de los sistemas acuáticos, siendo usadas como bioindicadores de calidad de agua. Esto requiere una identificación precisa de las especies de diatomeas basada principalmente en características morfológicas de las frústulas de sílice. Esta caracterización requiere gran experiencia, habilidad en microscopía y el uso de guías taxonómicas especializadas. Las nuevas técnicas genómicas pueden ayudar a reducir la complejidad de este proceso y complementar los procesos de bioevaluación y biomonitoreo de ecosistemas acuáticos. La aplicación de marcadores moleculares para la identificación de especies basados en el código de barras genético es una herramienta emergente de uso universal. El principal limitante en la aplicación de estos marcadores es la falta de secuencias de referencia de diatomeas epilíticas, especialmente en el caso de Ecuador. Los objetivos principales del presente trabajo consisten en obtener las secuencias de dos genes candidatos (18SV4 y rbcL) como códigos de barras de ADN en diatomeas epilíticas de Ecuador y evaluar su efectividad en la discriminación de especies. Para ello es necesario establecer cultivos puros de las especies de diatomeas, previamente identificadas por microscopía óptica, a partir de los cuales obtenemos una muestra de ADN que permite amplificar, mediante PCR, y secuenciar los genes de referencia mencionados para cada especie. En el presente trabajo se han caracterizado taxonómica y molecularmente 5 especies de diatomeas epilíticas de la cuenca alta del río Guayllabamba. Las colonias puras aisladas a partir de muestras ambientales han permitido obtener las imágenes de microscopía óptica para la identificación de la especie, aislar su ADN genómico y amplificar por PCR la región seleccionada como código de barras genético. Estos resultados suponen el inicio de la base de datos con las secuencias de referencia de las especies de diatomeas epilíticas de Ecuador. Los resultados del análisis genético de las especies de diatomeas epilíticas servirán de base para el desarrollo y aplicación de herramientas moleculares para la biomonitorización del estado ecológico de ecosistemas acuáticos en Ecuador.



Estrés abiótico en *Macrocystis pyrifera*: Comparación del transcriptoma global

Salavarría, Erika¹, Sujay, Paul²; Gil-Kodaka, Patricia³; Villena, Gretty⁴

¹ Grupo de investigación “Bioeconomía costera”. Universidad Península de Santa Elena UPSE. Ave. Principal Sta. Elena – La Libertad. Ecuador. esalavarría@upse.edu.ec

² Tecnológico de Monterrey. School of Engineering and Sciences, Campus Querétaro. México

³ Facultad de Pesquería. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima. Perú

⁴ Laboratorio de Micología y Biotecnología. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima. Perú

La transcriptómica de macroalgas pardas para el estudio comparativo de los genes involucrados en su regulación bajo condiciones naturales de inmersión y emersión por efecto de las mareas ha sido escasamente investigada. Debido a la importancia económica de *Macrocystis pyrifera* se caracterizó su transcriptoma global, mediante tecnología RNA seq (Illumina NextSeq 500), e identificó los genes que se expresan durante el estrés abiótico en condiciones intermareal y submareal para el análisis del mapa transcriptómico y las respuestas adaptativas frente a cambios tan variables de su entorno natural. Al mismo tiempo, se realizó análisis químicos proximales, como el rendimiento de la biomasa y gel de alginato de sodio extraído de plantas enteras de *Macrocystis pyrifera*, colectadas en San Juan de Marcona, centro de Perú. Además, se realizaron análisis en Microscopía Electrónica de Barrido MEB en las muestras de las frondas colectadas para los estudios transcriptómicos. Basado en los valores obtenidos de la lectura por kilobase por millón (RPKM), se determinaron 9,519 (9.4%) unigenes expresados diferencialmente entre los tratamientos de 0 metros y 10 metros de profundidad; estos incluían 4,556 unigenes inducidos y 4,963 unigenes reprimidos, sugiriendo que existe expresión diferencial de genes asociados a condiciones de desecación. Los resultados presentados constituyen el punto de partida para futuras investigaciones en macroalgas pardas; en especial otros estudios funcionales y protocolos de transformación para proporcionar mutantes de un gen específico de interés y luego realizar estudios funcionales más detallados con los mutantes identificados.



Producción de biomasa de *Scenedesmus* sp. en cultivo semicontinuo tipo raceway

García, Leonardo; Morales, Ever; Loor, Ariel; Quishpe, Alexandra; Macías, Diana

Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, lgarsaenz12@gmail.com

Unos de los principales bioprocesos involucrados en la biotecnología de microalgas, corresponde a la producción de biomasa, en relación a los sistemas de cultivos, nutrientes y condiciones ambientales seleccionadas. Entre las microalgas con mayor interés comercial se incluyen las representantes de la familia Scenedesmaceae, por su rápido crecimiento, fácil mantenimiento, alta tolerancia a variaciones operacionales y capacidad de ser cultivada en sistemas abiertos. En el presente estudio se evaluó el crecimiento y producción de biomasa de *Scenedesmus* sp. (RJ-3009) en un cultivo semicontinuo en un sistema Raceway. En la primera fase, se desarrolló un cultivo discontinuo alimentado y escalado desde 500L hasta 1000L en tanques de 2000 litros de capacidad. Para ello se utilizó como fuente de nutrientes el fertilizante agrícola Menorel a 1 g/L. y con una densidad celular inicial de 0.43×10^6 cel/mL. Posteriormente, se adicionaron, 250L el día 6, y otros 250L, el día 8, hasta alcanzar finalmente 1000L. El mismo se mantuvo hasta el día 15 y alcanzó una densidad celular de 6.69×10^6 cel/mL. La segunda fase, se inició el sistema de cultivo semicontinuo, aplicando una tasa de renovación diaria del 15%(v/v) y en el cual era determinado el crecimiento mediante recuento y peso seco; mientras que la biomasa obtenida fue utilizada para análisis proximal y el contenido de aminoácidos mediante HPLC. El cultivo semicontinuo se mantuvo durante 20 días sin ningún tipo de contaminación y con una densidad celular de estabilización y producción de biomasa de 8.41×10^6 cel/mL y 20.41 g/día; respectivamente. El contenido de carbohidratos fue de 30,32%, de lípidos 7,02% y de proteínas de 46,42%. Además, dicha biomasa se caracterizó por presentar un mayor contenido de His, Asp, Glu, Arg, Phe y Tyr con 75.99, 12.52, 7.68, 6.36, 4.20, 4.02; respectivamente, y presencia de los aminoácidos esenciales: Phe, Tyr, Ile, Leu, Met, Val y Lys. Estos resultados confirman que esta cepa autóctona de *Scenedesmus* sp. (RJ-3009) demostró potencial para la producción diaria de biomasa enriquecida con proteínas, carbohidratos y aminoácidos esenciales en condiciones fotoautotróficas, sistemas semicontinuos abiertos en raceway con aireación y circulación permanente, por lo cual, se plantea evaluar la utilización de su biomasa en piensos acuícolas.



Protocolo de producción de biomasa a partir de *Oedogonium* sp. y de *Spirogyra* sp.

Lucas, Jimmy; Lucero, Xavier; Torres, Antonio; Morales, Ever

Laboratorio de Acuicultura, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Naturales,
Universidad de Guayaquil, Ecuador, ever.moralesa@ug.ug.ec

El estudio de algas filamentosas continentales en Ecuador es de sumo interés por su aplicación en biorremediación, como fuente de biocombustible, fertilización de suelos, entre otros. Se seleccionó una cepa de *Oedogonium* sp. y otra de *Spirogyra* sp. crecidas en estanques o charcas de la ciudad de Guayaquil para estudios de adaptación *in vitro* en sistemas abiertos y con la finalidad de producir biomasa como fuente de proteínas y de celulosa. Es por ello que se trabajó en un diseño experimental con fines de aprovechar al máximo la energía lumínica, con rango de temperatura entre 22 y 34 °C, pH 8,5-10,6 y con aplicación de los fertilizantes, Evergreen (E) y Nitrofoska (N), a las concentraciones de 0.16; 0.08 0.04 ml/L para *Oedogonium* y 0.01ml/L; 0.02ml/L; 0.25ml/L y 0.75ml/L para *Spirogyra*. Los cultivos de *Oedogonium* y de *Spirogyra* se realizaron en cajas de plástico con 30L y 10 litros de agua; respectivamente. Para favorecer el crecimiento de *Spirogyra*, se requirió el uso de matrices de adherencia (tallo vegetal, malla plástica, red nylon-tallo vegetal) y de bandejas flotantes sobre agua como amortiguador térmico. Los cultivos se iniciaron con 22.0±0.5 g de biomasa húmeda de *Oedogoniu* y 10±0.5 g de *Spirogyra*, con dos replicas para cada concentración de fertilizante. Ambos cultivos se mantuvieron durante 9 ciclos de 7 días, al igual que los controles. La biomasa húmeda obtenida fue utilizada para determinación de Chl *a*, *b* y carotenoides y la deshidratada para análisis proximal. Los resultados obtenidos para *Oedogonium*, reflejaron que Nitrofoska (0.16g/L) y Evergreen (0,08/L) alcanzaron los valores más elevados de biomasa con 4.54 y 3.47g/día ($p < 0.05$); respectivamente. En cuanto a *Spirogyra* el fertilizante Nitrofoska (0.02g/L) produjo los valores más elevados con 0,77 g/día en matrices sin amortiguante y 1,2 g/día en matrices con amortiguante; en contraste a Evergreen (0.02g/L) con 0,98 g/día en matrices con amortiguante. El análisis proximal sugiere que la biomasa de ambas algas, esta enriquecido con fibra (18,4-22.27%), carbohidratos (28.6-33.14%) y proteínas (19.3-23.42%). Se establece un protocolo de producción de biomasa diferenciado entre *Oedogonium* sp. y *Spirogyra* sp., en sistema abierto y a bajas concentraciones de fertilizantes.



Producción orgánica de biomasa microalgal mediante el uso de efluente porcino

Reascos, Diana¹; Romero, Pedro¹; Morales, Ever²

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Ecuador, diany.reascos@gmail.com, pjromero@espe.edu.ec, www.espe.edu.ec

² Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador, ever.moralesa@ug.edu.ec, www.ug.edu.ec

Entre las fuentes de nutrientes para la producción orgánica de biomasa microalgal se incluyen los sustratos orgánicos; tales como acetato, aminoácidos, monosacáridos; residuos vegetales, sustratos amiláceos, fracciones solubles de vegetales e incluso efluentes de porcinos y de aves con elevada DBO₅. La versatilidad metabólica de las microalgas les permite acoplarse a estos medios como fuente de carbono y de otros elementos, incluso en ambientes eutrofizados. En esta investigación se determinó la obtención de biomasa de un consorcio microalgal formado de *Scenedesmus* sp., *Desmodesmus* sp., *Chlorella* sp., y *Chlamydomonas* sp., usando como medio de cultivo un efluente de explotación porcina artesanal en una concentración de 50%(v/v); además se comprobó la influencia del volumen de efluente en la producción celular y la remoción de contaminación, realizando ensayos a 20 L (ensayo A) a 40 L (ensayo B) y ensayo de control (blanco), y se evaluó la calidad nutricional de la biomasa obtenida y la eficiencia de remoción de contaminantes del efluente. La productividad total del consorcio fue de $10,55 \times 10^{11}$ cel/mL a 20L y de $13,47 \times 10^{11}$ cel/mL a 40L. La biomasa microalgal obtenida en ambos tratamientos demostró un elevado contenido de proteínas (30,21-29,71%), carbohidratos (26,01-12,72%) cenizas (21,12-31,62%) y ausencia de microorganismos patógenos como coliformes totales, coliformes fecales, salmonella, mohos y levaduras, al mismo tiempo se logró un porcentaje de remoción de DBO₅, DQO, fósforo, nitrógeno y sólidos totales en los tratamientos A y B de 96,44-95,43%; 97,00-96,61%; 99,63-99,79%; 89,17-89,38% y de 76,42-78,86% respectivamente. El tratamiento de efluente porcino, mediante ficorremediación, permite generar; además de agua tratada con bajo contenido de contaminantes y de lodos como biofertilizante, biomasa microalgal con alta calidad nutricional enriquecida con carotenoides, mostrando su potencial uso como suplemento alimenticio animal y acondicionador de suelos, obtenido bajo un sistema de producción sustentable y amigable con el ambiente.



II ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES DE MICRO Y MACROALGAS

Identificación de microalgas nativas con potenciales aplicaciones biotecnológicas industriales

Rivas, Roque^{1,2}; Naranjo, Renato¹; López, Queeny²; Onofre, Emily²; Samaniego, Gabriela²; Izquierdo, Andrés¹

¹ Grupo de Investigación en Microbiología y Ambiente GIMA, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Av. Gral. Rumiñahui s/n, Sangolquí, P.O. BOX 171-5-231B, Ecuador, arizquierdo@espe.edu.ec

² Centro de Investigación en Biodiversidad Aplicada ANUKA, Ecuador, rgrivas@espe.edu.ec

Ecuador es un país megadiverso, en el que existen cientos de fuentes geotermales que albergan variedad de microorganismos con interés biotecnológico. Esta investigación se enfocó en la búsqueda de microalgas, con potenciales aplicaciones biotecnológicas e industriales, en la fuente geotermal “Aguas Hediondas”, ubicada al norte del país. Se tomaron muestras de agua y sedimento, y se analizaron las características fisicoquímicas de la fuente. Las muestras fueron inoculadas en medios de cultivo generales (BG11) para el crecimiento de microalgas. Se obtuvieron 2 cultivos puros. La identificación de cepas de microalgas se realizó por secuenciamiento del gen 23S rRNA, el análisis de similitud se realizó con las secuencias de la base de datos GenBank® del NCBI y se construyó un árbol filogenético. Se identificó una de las cepas a nivel de género *Chroococcidiopsis* y otra a nivel de la familia *Clorofita*. Dadas sus capacidades intrínsecas de resistencia a ambientes extremos, los microorganismos aislados tienen varias aplicaciones potenciales, entre ellas: su uso en astrobiología, biorremediación, fijación de CO₂ atmosférico, producción de compuestos nutricionales, enzimas termoestables, biocombustibles y fármacos. Actualmente, las 2 cepas de microalgas se están aplicando con un enfoque industrial con fines ambientales en la iniciativa “ANUKA” para su implementación en filtros biológicos fijos que contribuyen a reducir la contaminación atmosférica por CO₂ en la ciudad de Quito.



Cultivo en batch de la cianobacteria *Arthrospira* sp. en aguas residuales de una industria láctea

Álvarez, Xavier¹; Naranjo, Karla¹; Chonillo, Génesis¹; Mercado, Ingrid¹

¹ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil (UG), Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo (Campus Mapasingue), Guayaquil, Ecuador, xavier.alvarezmo@ug.edu.ec

La biomasa de microalgas y cianobacterias tiene aplicaciones de gran importancia en nutrición humana y animal, además se emplea como materia prima en la producción de productos químicos, biofertilizantes y bioestimulantes. La producción de este tipo de biomasa involucra grandes cantidades de nutrientes, debido a la composición elemental de estos microorganismos, para producir 1 kg de biomasa, 1.8 kg de CO₂, 0.1 kg de nitrógeno y 0.02 kg de fósforo son necesarios. Es posible utilizar gases de combustión para complementar el CO₂, en cambio, para el nitrógeno y el fósforo se emplean fertilizantes que a su vez imponen limitaciones en la producción y reducen la sostenibilidad de la obtención de biomasa. Una alternativa viable al uso de fertilizantes en la producción de biomasa de estos microorganismos es el uso de aguas residuales, ricas en nutrientes esenciales (carbono, nitrógeno, fósforo, potasio. Por lo previamente descrito la cianobacteria *Arthrospira* sp., se cultivó en *batch* en fotobiorreactores de 150 mL con un diámetro de 3,0 cm, con un 70% (v:v) del agua residual de una industria láctea (*DIWW*), bajo un régimen de iluminación continua con una irradiancia de 168 $\mu\text{mol fotón m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Los biorreactores se suplementaron con un flujo continuo de aire y pulsos de CO₂ en orden para mantener el pH $9,9 \pm 0,3$. Los cultivos en *batch* se inocularon a partir de un cultivo en fase logarítmica, con una concentración promedio de clorofila *a* de $13,8 \pm 0,92 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ para el control, y de $11,11 \pm 0,85 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ para los tratamientos. La concentración de clorofila *a* se midió diariamente en muestras de 1 mL del cultivo tomadas en la primera hora de luz. Al final del cultivo se determinó la concentración de carbohidratos y proteínas de la biomasa. En los cultivos con el 70% de *DIWW* se observó una mayor concentración de proteínas ($475,0 \pm 55,4 \text{ mg g}^{-1}$) con respecto al control (medio Zarrouk), la concentración de clorofila *a* y los carbohiPhD.atos no presentaron diferencias significativas con respecto al control. Los resultados demuestran la efectividad de la utilización de este tipo de residuales para el cultivo de cianobacterias filamentosas y producción de biomasa con posibilidad de diferentes aplicaciones.



Biotecnología de microalgas para mejorar el cultivo larvario de *Litopenaeus vannamei*

Sernaqué, Verónica^{1,2}; Quimi, Juan^{2,3}; Intriago, Jefferson^{1,2,3}; López, Jordana^{2,3};
Risco, Jenny^{1,3}; Cedeño, Virna^{1,2,3}; Mialhe, Eric^{1,2,3}

¹ Universidad Nacional de Tumbes (MBM-UNT), Tumbes, Perú,
Veronica.sernaquedlc17@gmail.com

² ConceptAzul S.A. Guayaquil, Ecuador

³ Inca Biotec SAC. Tumbes, Perú

La biotecnología de microalgas recientemente ha obtenido gran impacto, por sus valiosos componentes como lípidos y metabolitos; y sus diversas aplicaciones en distintos campos, uno de ellos y de gran importancia es de alimentación en larvicultura. Las fuentes de alimento como los cultivos de microalgas, rotíferos y artemia; pueden albergar altas concentraciones de bacterias patogénicas causando severas pérdidas en larvicultura de camarón. Varios estudios han demostrado las interacciones de microalgas – bacterias, el intercambio de nutrientes mejoran la eficiencia de producción de biomasa algal por factores promotores de crecimiento producidos por la bacteria. En la presente investigación se utilizó un consorcio de bacterias probióticas inoculadas a cultivo de *Thalassiosira weissflogii*, se evaluó mediante curva de crecimiento la concentración de cel/ml, se realizó análisis metagenómico dirigido al ADN bacteriano del cultivo de producción masiva de *Thalassiosira weissflogii* control para caracterizar la comunidad microbiana, además se evaluó la supervivencia del cultivo de camarón alimentado con microalgas enriquecidas con el consorcio probiótico. Los resultados obtenidos, la concentración celular del cultivo de *Thalassiosira* inoculada con el consorcio probiótico fue mayor con respecto al control; además en la prueba de tanques de producción de larvas de camarón, se obtuvo mayor porcentaje de supervivencia el tanque que fue alimentado con *Thalassiosira* enriquecida con el consorcio probiótico; por otro lado el análisis metagenómico del cultivo control mostro un porcentaje del 95% del género *Vibrio*. Por lo tanto, la inoculación del consorcio probiótico al cultivo de microalgas, puede ayudar a obtener mayores porcentajes de concentración celular y supervivencia de larvas en tanques de producción, además es una vía para entender la relación bacterias-microalgas. La evaluación de tales tecnologías para sus aplicaciones es un paso importante en el desarrollo futuro de la acuicultura sostenible.



Diversidad de macroalgas del Perú como base para su uso potencial y biotecnológico

Gil-Kodaka, Patricia¹, Arakaki, Natalia², Carbajal Patricia², Gamarra Alex² y Ramírez María Eliana³

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, pgilkodaka@lamolina.edu.pe

² Instituto del Mar del Perú, Callao, Perú

³ Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile, Chile

Las macroalgas han sido utilizadas en la alimentación humana directa desde épocas remotas en varios países del mundo. Actualmente su uso se ha incrementado debido al conocimiento de su alto contenido de proteínas, vitaminas, ácidos grasos insaturados, antioxidantes, ficocoloides, entre otros, convirtiéndose en una industria millonaria a nivel mundial. Para la costa de Perú alrededor de 210 especies han sido reportadas en la década del 80-90, de las cuales dos especies de Rhodophyta (*Chondracanthus chamissoi* y *Porphyra columbina*) son utilizadas para consumo humano directo y dos especies de Phaeophyceae (*Macrocystis pyrifera* y *Lessonia trabeculata*) son exportadas como materia prima para la obtención de ficocoloides. A pesar de ello, nuevos estudios sobre diversidad y usos han sido relativamente escasos. El presente estudio recolectó macroalgas de la zona intermareal y submareal, en dos estaciones del año en el 2016 y 2017, entre los 9° y 15° de latitud Sur, cubriendo aproximadamente 820km. Para su reconocimiento se usó la taxonomía tradicional y en la mayoría de las Rhodophyta se complementó con el uso de herramientas moleculares. Se han determinado un aproximado de cien especies (Chlorophyta 10%, Rhodophyta 80% y Phaeophyceae 10%), entre ellas varias especies de Porhyra/Pyropia, nuevos registros para Perú, y se describe la presencia de solo una especie del género Chondracanthus (*C. chamissoi*) y no dos como describía la literatura. Se presenta un uso potencial a la especie invasora *Caulerpa filiformis* como fuente importante de metabolitos secundarios con alta actividad antioxidante, antiinflamatorio y como bioestimulante de plantas. Las afinidades geográficas de los taxones encontrados la caracterizan como una Flora de la costa templada del Pacífico. Se han reportado nuevas especies para Perú y se ha encontrado un uso potencial para la *C. filiformis*. Estudios de las propiedades de algunas macroalgas para su uso potencial y aplicaciones biotecnológicas son necesarios.



Caracterización bromatológica de macroalgas marinas *Ulva lactuca*, *Caulerpa racemosa* var. *turbinata* - *uvifera* y *Padina pavonica* presentes en la zona intermareal rocosa, playa Punta Blanca Manta-Ecuador

Pico, Lisbeth; Napa, Juan; Quijiye, Javier; Alió, José

Facultad Ciencias del Mar. Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí,
Ciudadela Universitaria, Calle 12 con Vía San Mateo, Manta, Manabí, Ecuador,
lisbethpico-18@hotmail.com

En Ecuador la información referente a la bromatología de macroalgas marinas es limitada y se desea conocer el potencial que existe en el país para explotarla comercialmente. En este sentido, se determinó la composición bromatológica y presencia de minerales en tres macroalgas marinas: *Caulerpa racemosa* var. *turbinata-uvifera*, *Ulva lactuca* (Chlorophytas) y *Padina pavonica* (Phaeophyta), presentes en la zona intermareal rocosa de la playa Punta Blanca, Manta-Ecuador. La selección de las especies se efectuó considerando su distribución y abundancia en la zona de estudio. Se colectaron manualmente y de manera aleatoria muestras de algas en la playa, desde agosto a octubre 2018. Se determinó el porcentaje de proteínas, lípidos, humedad, cenizas y la concentración de minerales (Ca, Mg, K, Fe, Mn, Cu, Zn) utilizando técnicas estandarizadas para cada análisis. Se pudo observar que *C. racemosa* y *U. lactuca*, presentaron los mayores valores de humedad ($85.4 \pm 7.6\%$) con promedios que no difirieron significativamente entre sí, en comparación con *P. pavonica* ($72.7 \pm 9.3\%$). El porcentaje de cenizas varió entre meses en *C. racemosa* (1.4 - 4.6 %) y *U. Lactuca* (7 – 20.4%), mientras que en *P. pavonica* fue ($15.7 \pm 5.6\%$). El porcentaje de lípidos no varió entre especies y fue de ($0.32 \pm 0.17\%$). El porcentaje de proteínas fue variable entre especies, con el promedio más alto ($14.0 \pm 2.4\%$) en *U. lactuca* en comparación con *C. racemosa* y *P. pavonica* ($3.61 \pm 1.2\%$), como ha sido reportado en estudios previos de algas Ulvaceas. El contenido promedio de Mn y K fue significativamente mayor en *P. pavonica* (143,6 ppm y 0,82 %, respectivamente) en comparación con las otras especies que no difirieron entre sí. El contenido de Ca, Mg, Fe y Cu no difirió entre especies, alcanzando valores de ($10.4 \pm 1.3\%$, $1.2 \pm 0.9\%$, $1.0 \pm 0.9\%$ y $42.6 \pm 2.1\%$) respectivamente. El Zn mostró valores (< 0.3 ppm) por debajo del límite de detección en las tres especies. La bromatología de las especies varió entre meses en las tres especies, lo que evidencia que su composición está asociada a las características del ambiente particular en el momento de la recolección de las muestras más que a la genética de la especie.



Combinatorial / serial approach to express simultaneously multiple transgenes from the plastome of *Chlamydomonas reinhardtii*

Larrea-Alvarez, Marco^{1,2}; Purton, Saul²

¹ School of Biological Sciences and Engineering. Yachay-Tech University, Hacienda San José, Urcuquí-Imbabura, Ecuador, malarrea@yachaytech.edu.ec

² Institute of Structural & Molecular Biology, University College London, Gower Street, London WC1E 6BT, UK, s.purton@ucl.ac.uk

Microalgae have been grown commercially for many years as a feedstock for aquaculture, and as a source of natural products such as pigments and omega-3 oils. More recently, the focus has turned to the development of microalgae as industrial biotechnological platforms, and several species are being explored as possible cell factories. One promising species is the green alga *Chlamydomonas reinhardtii*, which has been used extensively as a laboratory model for basic genetic and biochemistry studies. The repertoire of molecular and 'omics tools available for its genetic manipulation has increase significantly in recent years, and there have been numerous reports of recombinant proteins produced successfully in this alga. However, examples of metabolic engineering are limited, and this reflects the more challenging problem of introducing multiple transgenes, and also regulating their expression so that biomass production and redirecting metabolic flux towards a desired product can be temporally separated. The algal chloroplast is a unique sub-cellular compartment with its own genetic system, which houses core metabolic pathways for carbohydrates, fatty acids, terpenoids and tetrapyrroles. It is therefore an attractive site for genetic engineering. Modification of the *C. reinhardtii* chloroplast genome is routine and many single proteins have been synthesised in the organelle. However, the simultaneous expression of various recombinant proteins has been achieved with moderate success. In the present research, we demonstrate that a combinatorial / serial approach can be employed to integrate multiple transgenes into the plastome of *C. reinhardtii*. Analysis of recombinant protein expression showed that the methodology is reliable; nevertheless, genetic instability was encountered in the transformants, which highlights the importance of appropriate untranslated region selection. This methodology represents a useful approach to eventually incorporate foreign sequences aimed to express important bio-commodities simultaneously using microalgae as a novel biotechnological platform.



RESÚMENES DE PÓSTERS

Impacto de la sorción de cadmio en la respuesta fisiológica de *Chlorella* sp.

Maldonado, Isabel^{1,2}; Guevara, María Fernanda^{1,2}

Póster No. 1

¹ Carrera de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, imaldonador@est.ups.edu.ec

² Grupo de Investigación del Medio Ambiente, Metabolitos Secundarios y Biotecnología Animal NUNKUY-WAKAN, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, mguevarag@ups.edu.ec

Diferentes fuentes de agua se encuentran contaminadas con metales pesados, estos se bioacumulan en la cadena trófica, lo que podría ocasionar serios daños a la diversidad biológica. *Chlorella* tiene gran capacidad de retención de metales por procesos de sorción (absorción y adsorción) y ha sido ampliamente utilizada en técnicas de biorremediación. El objetivo de este estudio es evaluar la respuesta fisiológica de la microalga *Chlorella* sp. a la presencia de cadmio en aguas sintéticas donde se va a comparar la actividad fotosintética de la microalga *Chlorella* sp. expuesta a 6 distintas concentraciones de cadmio (Cd) y un control (0 mg/L) a diferentes valores de pH (4, 6, 8). Para estudiar el efecto del metal se evaluó el crecimiento de *Chlorella* sp. por medio del análisis de sus curvas de crecimiento mediante la cuantificación de la concentración celular por cámara de Neubauer, con conteos cada 24 horas. Adicionalmente se comparó la actividad fotosintética de la microalga, por medio de la cuantificación de los pigmentos liposolubles clorofila y carotenoides por métodos espectrofotométricos, mediante dos lecturas: una al inicio (0 horas) y otra al final (96 horas) del ensayo a las siguientes longitudes de onda: 662, 665 y 470 (nm) Finalmente, se determinó la concentración letal media (CL₅₀) de cadmio sobre la microalga *Chlorella* sp. mediante pruebas toxicológicas aplicando el análisis Probit. De este modo se determinó que las distintas concentraciones de Cd y los diferentes valores de pH son factores influyentes en la actividad de *Chlorella* sp., siendo 60mg/L la más letal. A pH 4 y concentración de 60mg/L de Cd el porcentaje de mortalidad es 89%, en pH6 con una concentración de 60 mg/L de Cd presenta el 33% de mortalidad y por último a pH8 con una concentración de 60 mg/L de Cd el porcentaje de mortalidad corresponde al 21%; por consecuencia a esto se establece que a menor pH (4) y mayor concentración (60 mg/L) de cadmio la respuesta fisiológica de *Chlorella* disminuye en producción de clorofila a un 77,78%; en clorofila b un 66,34% y en carotenoides disminuye 86,20%.



Comparación de dos protocolos de extracción de ADN en cianobacterias filamentosas

Escalante-Pin, Kiura; Galarza, Janeth

Póster No. 2

Facultad Ciencias del Mar, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador, INCYT-PNF-2017M3112, jgalarza@upse.edu.ec

Se han descrito diferentes protocolos para la extracción de ADN, que al momento de ser aplicados no todos resultan efectivos. Estos varían dependiendo del organismo a estudiar, el tejido disponible y de la calidad de la composición química del buffer de lisis celular. En el caso de Cianobacterias, la extracción de ADN genómico de buena calidad puede llegar a consumir tiempo, debido a la complejidad de la estructura de la pared celular que este microorganismo contiene. Por lo que el propósito de este estudio fue evaluar dos protocolos de extracción de ADN en cianobacterias que sean más simple, no contaminante, reproducible y económico. La extracción se realizó en las cianobacterias *Spirulina sp.* y *Leptolyngbya sp.* utilizando un protocolo de sal común (NaCl) modificado y un protocolo de kit comercial (DNAzol). La concentración y pureza del ADN fue determinada mediante espectrofotometría en un NanoPhD.op 2000 (Thermo Scientific™), y la integridad fue evaluada mediante gel de agarosa al 1%. El análisis estadístico se llevó a cabo usando el software Minitab 18. La concentración y pureza del ADN extraído utilizando el método de sal común (NaCl) dio como resultado para *Spirulina sp.* 225,90 ug/ul y 1,84 (260/280 DO) respectivamente, mientras que para *Leptolyngbya sp.* la concentración fue 545,36 ug/ul y la pureza de 1,61 (260/280 DO). Así también, utilizando el kit comercial en *Spirulina sp.* la concentración resultó en 109,60 ug/ul y la pureza en 1,86 (260/280 DO), en el caso de *Leptolyngbya sp.* los datos de concentración fueron 913,43 ug/ul y de pureza 1,72 (260/280 DO). El análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre las concentraciones (p-value = 0,48) y la pureza (p-value= 0,57) obtenida con los dos protocolos de extracción de ADN en *Leptolyngbya sp.*; por otro lado, para *Spirulina sp.* solo se encontraron diferencias significativas en las concentraciones obtenidas con los dos métodos de extracción (p-value =0,00), al contrario de los valores de pureza que no mostraron diferencias (p-value =0,92). Este estudio muestra que ambos protocolos empleados son efectivos para la extracción de ADN en estas especies de Cyanobacterias, considerando la posibilidad de aplicarlo en otras especies de este phylum. Además, se pone de manifiesto la eficacia del método de sal común para extracción, probando que este protocolo puede ser una alternativa económica y útil, frente a otros métodos de extracción que involucran altos costos al realizar extracciones de ADN.



Efecto estrés por silicatos de la cianobacteria *Leptolyngbya* sp.

Intriago, Arelys; Tomalá, Danny; Galarza, Janeth

Póster No. 3

Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad Ciencias del Mar, Escuela Biología Marina, Carrera Biología Marina, La Libertad, Ecuador, www.upse.edu.ec

Leptolyngbya es una cianobacteria filamentosa, es segmentada, carece de membrana nuclear, con presencia de pigmentos fotosintéticos clorofila y carotenoides que le otorgan su característico color verdeazulado, y despierta alto interés en estudios biotecnológicos. En este trabajo se aisló una cianobacteria desde la Península de Santa Elena y fue analizada su morfología en base a claves taxonómicas, cultivada en 100 ml medio Guillard f2, a 24 grados de temperatura, aireación manual 2 veces al día, pH 8, Posteriormente fue sometida durante 7 días a bioensayos de estrés con 20, 40% y 60% de silicatos cada bioensayo con su respectivo control y bajo las mismas condiciones de cultivo, los bioensayos se realizaron por triplicado. Los análisis morfológicos indicaron que se trata de una cianobacteria de la familia Leptolyngbyaceae, género *Leptolyngbya* sp., la misma que alcanzó su crecimiento vegetativo a los 6 días de cultivo. Los cultivos sometidos a estrés conteniendo 40 y 60% de silicatos se manifestaron en un cambio de coloración de verde a naranja y a los 7 días de estrés se expresaron en una coloración rojo intenso, mientras que los cultivos controles que no contenían silicatos se mantuvieron con su coloración verde. Esta expresión fenotípica de cambio de coloración de verde a rojo intenso sugiere que la cianobacteria estimulada por la alta concentración por silicatos expresa los carotenoides que su metabolismo los produce. Este es un primer avance en el estudio biotecnológico de cianobacterias de la Península de Santa Elena. Las proyecciones de este trabajo están dirigidas a la identificación molecular y a los análisis proximales de este importante microorganismo.



Efecto de la concentración de nitrógeno sobre el crecimiento de las microalgas *Nostoc* sp. y *Chlorella* sp.

Hurtado, Jhefferson¹; Freire, Daniel²

Póster No. 4

¹ Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Santa Elena, Ecuador santi_trevell@hotmail.com, www.upse.edu.ec

² AndesSpirulina C.A., Gerencia Técnica y Producción, Quito, Ecuador, dfreire@cianoplant.com, daniel.freire.balseca@udla.edu.ec

Las microalgas como *Chlorella* sp. y *Nostoc* sp. son una excelente fuente de nutrientes que va creciendo el interés de la industria debido a su utilidad como biofertilizantes, gelificantes, espesantes, emulsificantes o estabilizadores, así como la producción de alimentos para humanos y en el campo de la acuicultura, proteínas y fertilizantes. En el ensayo realizado se evaluó el efecto de 5 diferentes concentraciones de nitrógeno sobre el crecimiento de las microalgas *Nostoc* sp. y *Chlorella* sp. como base para establecer que concentración de nitrógeno es la más adecuada para obtener una mayor concentración y crecimiento celular, y así poder escalar a cultivos en masivo. Esto se lo realizo a través de pruebas realizadas durante siete días utilizando medios de cultivo específicos modificados como BBM para *Chlorella* sp, y BG11 para *Nostoc* sp. con concentraciones de variables de nitrógeno de 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, y 2.0 g/L de nitrógeno (KNO₃), obteniendo que la concentración de 1.0 g/L para *Chlorella* sp. y 1.5 g/L para *Nostoc* sp. de nitrógeno se mantiene en una fase logarítmica exponencial de crecimiento sin llegar a las fases Pósteriores como son la fase estacionaria donde se mantiene constante la cantidad celular de las microalgas y tampoco llego a la fase de senescencia (muerte celular), al contrario de que a menor concentración de nitrógeno (0.0 y 0.5), no existe un crecimiento alto y pasa directamente a la fase de senescencia. Por lo tanto, la variación de nitrógeno en los medios de cultivo influye fuertemente porque es uno de los nutrientes principales para el crecimiento de microalgas o plantas (vegetales). Y como se conoce que estas microalgas van en auge en investigación se debe seguir elaborando ensayos y pruebas para elaborar un protocolo del cultivo de las mismas en el país.



Comunidad fitoplanctónica del río Topo, Tungurahua-Ecuador

Maila, M.V.¹; Pérez, E. Y.²; Romero J. R.³

Póster No. 5

¹ Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, Universidad Central del Ecuador, Ciudadela Universitaria, mvmaila@uce.edu.ec

² Carrera de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central del Ecuador, Ciudadela Universitaria, eyperez@uce.edu.ec

³ Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de las Fuerzas Armadas-Escuela Politécnica del Ejército, jromero@espe.edu.ec

El presente trabajo se desarrolló en la cuenca alta del río Topo, con el fin de caracterizar el componente biótico fitoplanctónico del cuerpo de agua en la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotopo. El objetivo del estudio fue determinar el componente fitoplanctónico en la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico “Hidrotopo”, río Topo-Baños. Las estaciones de muestreo fueron: “Casa de máquinas”, “Descarga”, “Antes de la bocatoma” y “Luego de la bocatoma”. Las técnicas aplicadas en campo fueron raspado en piedra y filtrado; y en laboratorio la técnica de barrido de placa de 0.1 ml de muestra concentrada. Se registraron 946 individuos agrupados en 37 géneros, 29 familias, 19 órdenes y 5 divisiones. La división más representativa corresponde a Bacillariophyta con 424 individuos distribuidos en 9 órdenes, 12 familias y 15 géneros. Según el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, el cuerpo de agua se ubica en la categoría de diversidad alta excepto el punto “Descarga” y a través del Índice de Similitud de Sorensen, se determina una baja similitud entre las estaciones monitoreadas. Al comparar el río Topo con el Pilaló, por su condición de origen Andino, se determina que el número de géneros no dista, ya que, se registra en el río Pilaló 42 y en el río Topo 37. De los géneros dominantes, cuatro géneros son comunes a los dos cuerpos de agua y acorde al Índice de Similitud de Sorensen el valor es de 58%. En conclusión, los dos cuerpos de agua presentan características similares en el componente fitoplanctónico en este estudio preliminar. Se sugiere se realice un estudio diacrónico del cuerpo de agua para así determinar la dinámica de las poblaciones fitoplanctónicas y su relación con el funcionamiento del proyecto hidroeléctrico.



Caracterización molecular de microalgas y cianobacterias aisladas de sistemas lacustres de los Andes y Amazonía del Ecuador

Terán, Paulina¹; González, Nory^{1,2}; Cruz, María¹; Ballesteros, Isabel¹; Guamán-Burneo, María Cristina^{1,2}

Póster No. 6

¹ Universidad de Las Américas. Av. De los Granados E12-41 y Colimes, Quito, Ecuador, maria.guaman@udla.edu.ec

² Corporación para la Investigación Energética. Av. República del Salvador y Portugal, Quito, Ecuador

El Ecuador ha sido extensamente reconocido como un país megabiodiverso por la flora y fauna presente en sus diferentes ecosistemas. Sin embargo, la mayor parte de la biomasa corresponde a microorganismos que han sido escasamente explorados, subestimando no sólo su aporte al índice de biodiversidad sino su importancia en la cadena trófica y su potencial biotecnológico asociado a la versatilidad de adaptaciones metabólicas y evolutivas para sobrevivir en múltiples entornos. Hasta la actualidad, los microorganismos estudiados generalmente son de origen terrestre y se han caracterizado mediante técnicas microscópicas y bioquímicas largas, laboriosas y cuya interpretación demanda alta experiencia. Tales limitaciones han sido superadas por técnicas moleculares basadas en ácidos nucleicos que destacan por su rapidez, sensibilidad, precisión y resultados de interpretación relativamente sencilla. A fin de contribuir al conocimiento de la riqueza microbiológica de ecosistemas acuáticos, se han aplicado técnicas moleculares para la caracterización de 118 aislados de microalgas y cianobacterias de la colección de Microalgas y Cianobacterias del Ecuador, CMCE-UDLA, los cuales fueron aislados de sistemas lacustres de áreas protegidas de los Andes y Amazonía del Ecuador. La secuenciación de segmentos específicos considerados código de barras de microalgas (ARNr 18S e ITS) ha permitido identificar alrededor de veinte unidades taxonómicas operativas, obteniendo en su mayoría altos porcentajes de identidad nucleotídica ($\geq 99\%$) en comparación a *Coelastrella* sp., *Chlorella* spp., *Spumella* spp. y *Scenedesmus* spp. Las secuencias de segmentos código de barras de cianobacterias (ARNr 16S e ITS) sugieren cinco unidades taxonómicas operativas altamente similares ($\geq 98\%$) a *Fischerella muscicola*, *Chroococcidiopsis thermalis*, *Synechocystis* sp. y a microorganismos no cultivados ni identificados según la literatura disponible. Los resultados obtenidos han permitido complementar la identificación morfológica de aislados de la colección CMCE-UDLA, extendiendo el conocimiento de la diversidad microbiológica de las áreas protegidas e identificando microalgas y cianobacterias de importancia ecológica y con posibles propiedades de interés biotecnológico.



Ecuadorian microalgae and cyanobacteria biodiversity and their potential use as bioindicators of water quality in the Sumaco National Park

Holguín, Rafaela¹; Guamán-Burneo, María Cristina²

Póster No.7

¹ Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas (UDLA), Campus Queri, Quito, Ecuador, rafaela.holguin@udla.edu.ec,

² Dirección General de Investigación, Universidad de las Américas (UDLA), Campus Queri, Quito, Ecuador, maria.guaman@udla.edu.ec

The importance of algae lies in their function as primary producers in water bodies, for example, their biomass is the basis of diverse food chains, including humans. These organisms are therefore ecologically important and useful when assessing natural and anthropogenic impacts in aquatic systems, the latter due to their ability in responding effectively to alterations in the environment. The Sumaco National Park offers a diversification of substrates for the growth of different species of microalgae that can be even endemic to the place. However, the biodiversity of these microorganisms has been scarcely studied in our country. Nowadays the concern about the state of freshwater bodies is increasing since they are vital for the survival of the general ecosystem and ultimately human populations. Therefore, this study reviews the composition of microalgae in the zone of Payamino. Water samples were collected in the zone of Payamino. These samples were taken back to Quito in order to purify and then characterize the strains at a molecular level for later studies on their feasible benefits and biotechnological applications. In order to confirm the physiology-based groupings a PCR fingerprint technique was performed by using eukaryotic primers of the 18S rRNA gene for eukaryotic microalgae and prokaryotic primers of the 16s rRNA gene for cyanobacteria. The amplified DNA was sequenced, aligned and compared using bioinformatic tools. A total of 27 genre of microalgae were morphologically identified from water bodies from the area. With preliminary results from the molecular identification possible new species have been found. The study seeks to molecularly identify strains of microalgae from water bodies that can be used as bioindicators of the water quality and general ecology. By monitoring this information, it is possible to identify human and to assess the quality of the water which may be later used by local the population. Plus, with the identification of new strains future trials can be conducted to identify metabolites of interest in the biotechnological industry. Finally, standard methodological procedures should be established for monitoring long-term changes of water quality and general ecology in the area.



Estructura de fitoplancton con énfasis en la fase reproductiva por tubos de conjugación en *Spirogyra* sp. en el estero de Cautivo, Santa Elena 2017-2018

Aguilar, N.; Beltrán, G; Cortez, D.; Loayza, M.; Reyes, M.; Sánchez, A.; Tomalá, D;
García, D.

Póster No. 8

Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Campus La Libertad, Vía Principal Santa Elena, La Libertad, Ecuador, micalbarrientos@hotmail.com

El presente estudio evaluó la estructura del fitoplancton en el Estero de Cautivo, (provincia de Santa Elena) entre octubre del 2017 y junio del 2018, con énfasis en la fase reproductiva por tubos de conjugación en *Spirogyra communis* (Hassall) Kützing. Se realizaron muestreos probabilísticos del tipo aleatorio simple, con una periodicidad de 15 días durante nueve meses. La identificación de las especies se efectuó mediante el uso de claves dicotómicas y la ubicación taxonómica se aplicó en base a los lineamientos del Registro Mundial de Especies Marinas WoRMS. Para el análisis cuantitativo de fitoplancton se usó cámara de Sedwick- Rafter cuyos valores fueron expresados en Cel.ml⁻¹, el análisis a priori de los datos determinaron que las concentraciones celulares no provienen una distribución normal por lo cual se aplicó un análisis estadístico no paramétrico Kruskal Wallis, los mismos que fueron visualizados gráficamente mediante diagramas de cajas y bigotes Boyer, (1997) y, la abundancia relativa fue representada mediante curvas esféricas Schwoerbel, (1975). Se identificaron un total de 16 especies de fitoplancton pertenecientes a los taxones: Bacillariophyta (56 %), Chlorophyta (6 %) y Cianobacterias (31 %), entre las especies que se mantuvieron con mayor constancia fueron: *Oscillatoria* sp. (4780 cel.ml⁻¹) y *Spirogyra communis* (507 cel.ml⁻¹). Siendo el mes de abril donde se observó la mayor H' = 0.20 bits-cel⁻¹ y el análisis estadístico p=0.389386. La incidencia de *S. communis*, a lo largo del periodo de estudio fue superior en ambientes cálidos, presentando valores entre 21-27°C. En base a las especies identificadas se observó una gran superioridad de especies de fitoplancton marino por lo que el estero tiene mayor contacto con agua oceánicas, pero la presencia de cianobacterias esta influenciada por descargas de agua dulce hace que ésta microflora coexistiendo en el estero de cautivo con ejemplares marinos, no obstante destacamos que el cuerpo de agua posee características contaminantes, debido a que estas aguas no poseen un flujo constante, lo cual se demuestra con la falta de macro-fauna visible en la zona y aledaña a la misma.

