



JORNADAS SOBRE POLÍTICAS MARÍTIMAS Y PESQUERAS EN EL MARCO EUROPEO

Conil de la Frontera, 23 y 24 de noviembre 2019

Control del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* con un enfoque de Biotecnología y Desarrollo Azul

Dr. Félix López Figueroa

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias
Universidad de Málaga
E-29071 Málaga, España

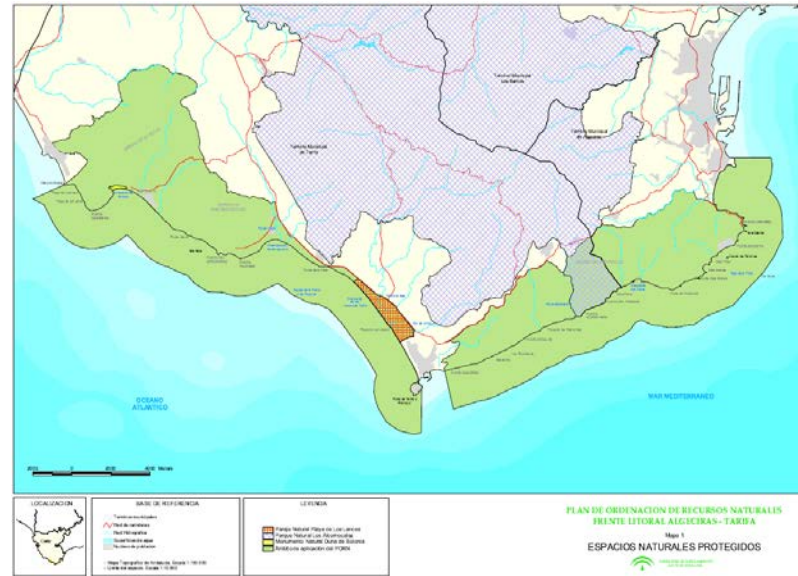
Felix_lopez@uma.es
www.fyboa.uma.es



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



EN LAS COSTAS DEL ESTRECHO Y MAR DE ALBORÁN SIEMPRE HAN HABIDO ARRIBAZONES NATURALES DE ALGAS LOCALES: CONSECUENCIA DE CICLOS DE PRODUCCIÓN Y DESPRENDIMIENTO POR TEMPORALES DE OTOÑO-INVIERNO



Playa de Los Lances (Tarifa). Proyecto Algas
<http://algasmarinasdelestrecho.blogspot.com/2016/>

ARRIBAZONES DE LAMINARIAS



Laminaria ochroleuca
Sacchoriza polyschides



ARRIBAZONES DE *CYSTOSEIRA USNEOIDES*



Y EN 2016-2017 LLEGÓ UN ALGA EXÓTICA CON MORFOLOGÍA SIMILAR A OTRA ESPECIE LOCAL (*DICTYOTA*) PERO CON UN PATRÓN COLONIZADOR DE CÁRACTER INVASOR

1 de Mayo de 2018



Rugulopteryx okamurae
La Roña

25 .Octubre .2018



21 de Febrero de 2019



Playa de La Caleta (Tarifa)

6 de Junio de 2019

Playa de La Caleta (Tarifa)



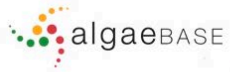
Cerca de Punta Carnero
1.Mayo.2019



Playa de Bolonia
5 .Mayo . 2019



RUGULOPTERYX OKAMURAE



10cm

Rugulopteryx okamurae (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim (Image Ref. 11720)
Sotogawa-cho, Choshi, Chiba Prefecture, Japan. Chiba University
© Hideki Haga (902180827@office.chiba-u.jp)

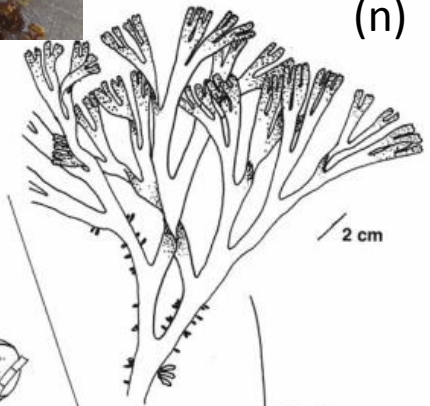
CLOSE X



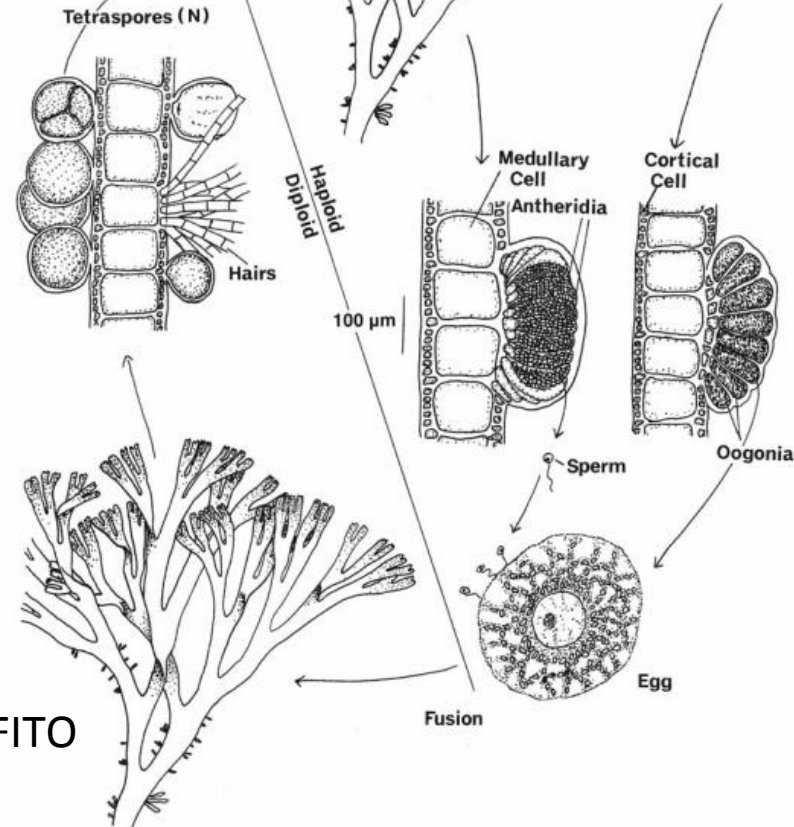
100µm



GAMETOFITO
(n)



2 cm



ESPOROFITO
(2n)

Imperio Eukaryota
Reino Chromista
Filum Ochrophyta
Clase Phaeophyceae
Subclase Dictyotophycidae
Orden Dictyotales
Familia Dictyotaceae
Tribu Dictyoteae
Género Rugulopteryx

POSIBLE VECTOR DE ENTRADA

Aguas de lastre en Puertos y zonas de tránsito en el Estrecho (la especie ha colonizado costas de España y Marruecos)

CICLO DE LAS AGUAS DE LASTRE

① En el puerto de salida



② Durante el viaje



③ En el puerto de destino



④ Durante el viaje



Otro vector de entrada son los cultivos marinos:
Es el caso de la entrada en la laguna costera de Thau (Francia)
en el año 2002 por el cultivo de ostras (*Crassostrea gigans*)
(Verlaque et al. 2009: Phycologia)

I. DISPOSICIONES GENERALES

JEFATURA DEL ESTADO

10960 *Instrumento de ratificación del Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, 2004, hecho en Londres el 13 de febrero de 2004.*



Aplicación del Convenio Internacional para el control y gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques



PERO.....

¿COMO *RUGULOPTERYX OKAMURAE* HA TENIDO TANTO ÉXITO COLONIZADOR ?



1. Uso masivo de los nutrientes vertidos en la costa (Bahía de Algeciras, Tarifa, Tánger, Ceuta)
2. Condiciones hidrográficas muy favorables (temperatura, salinidad y otras)

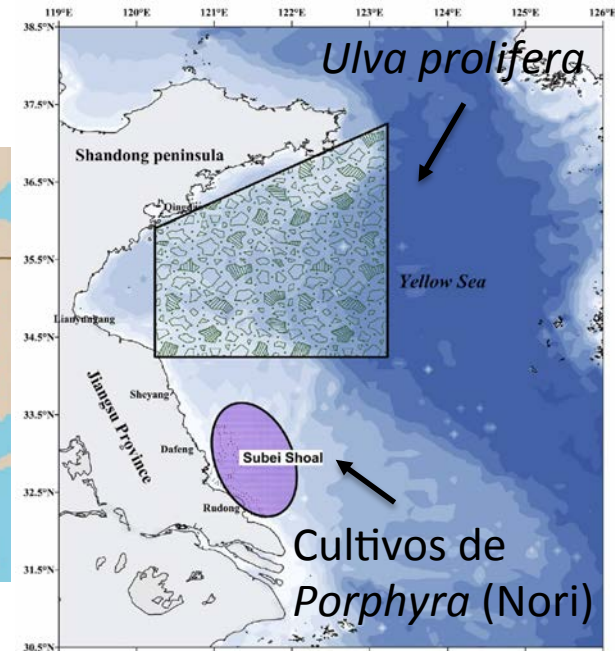
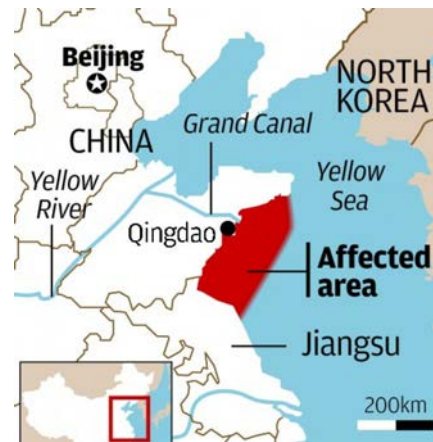


ARIBAZONES MASIVOS DE MACROALGAS. CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL ?

Sargassum natans y *Sargassum fluitans*
(Caribe mexicano)



Ulva prolifera (Qingdao, China)



ENFOQUE INTEGRADO E INTERDISCIPLINAR PARA CONTROL Y REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE LA INVASIÓN DE *RUGULOPTERYX OKAMURAE*

CIENCIA

- ✓ Botánica
- ✓ Zoología
- ✓ Ecología
- ✓ Oceanografía
- ✓ Química orgánica

BIO-TECNOLOGÍA

- ✓ Tecnología de recolección
- ✓ Ingeniería :Procesado y Transformación
- ✓ Biotecnología: alimento animal, Bioestimulante agrícola, Nutracosmeceútico y Bioenergía

SOCIEDAD

- ✓ Gestión de costas
- ✓ Gestión de Puertos
- ✓ Actividad pesquera y marisqueo
- ✓ Socioeconomía
- ✓ Derecho del Mar

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

8565 *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.*

Artículo 1. Objeto.

1. El objeto de este real decreto es regular el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (en adelante, el catálogo) y en concreto, establecer:

- a. Las características, contenidos, criterios y procedimientos de inclusión o exclusión de especies en el catálogo.
- b. Las medidas necesarias para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y para su control y posible erradicación.
- c. Las características y el contenido de las estrategias de gestión, control y posible erradicación de las especies exóticas invasoras.

2. El presente real decreto no se aplicará a:

- a. Los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación, que se regulan por la Ley 30/2006, de 26 de julio, de Semillas y Plantas de vivero y de Recursos Fitogenéticos.
- b. Los recursos pesqueros regulados por la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.
- c. Los recursos zoogenéticos para la agricultura y alimentación, que se regirán por su normativa específica.

Artículo 16. *Contenido de las estrategias de gestión, control y posible erradicación.*

Las estrategias tendrán, al menos, el siguiente contenido:

- a. Definición de la especie o especies objetivo y diagnóstico de su problemática.
- b. Análisis de riesgos.
- c. Análisis de vías de entrada.
- d. Medidas de actuación y definición de la estrategia a seguir: gestión, control y posible erradicación.
- e. Distribución y abundancia.
- f. Actuaciones de coordinación entre las diferentes administraciones públicas.
- g. Actuaciones de seguimiento de la eficacia de aplicación de la estrategia.
- h. Actuaciones de sensibilización y educación ambiental sobre la problemática de especies exóticas invasoras.
- i. Análisis económico de los costes de la aplicación de la estrategia sobre terceros o instalaciones afectadas de forma involuntaria por la presencia de especies exóticas invasoras.

Artículo 17. *Financiación.*

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente podrá proporcionar a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, la prestación de ayuda técnica y económica para la ejecución de las medidas descritas en esta norma. La prestación de dicha ayuda estará condicionada a las disponibilidades presupuestarias de cada ejercicio.

Rugulopteryx no está aún incluida en la Lista de especies exóticas invasoras por lo que :

1. Hay que incorporarla a la lista
2. Aplicar medidas urgentes como contempla la Ley (artículo 9)

ANEXO

Especie	Ámbito de aplicación	Nombre común
	<i>Hongos</i>	
<i>Batrachocytrium dendrobatidis</i>		Quitridio
	<i>Algas</i>	
<i>Acrothamnion preissii</i> (Sonder) Wollaston.		
<i>Asparagopsis armata</i> (Harvey, 1855).		
<i>Asparagopsis taxiformis</i> [(Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845].	Excepto Canarias.	
<i>Caulerpa racemosa</i> [(Forssk.) J. Agardh, 1873].	Excepto Canarias.	
<i>Caulerpa taxifolia</i> [(M.Vahl) C. Agardh, 1817].		
<i>Codium fragile</i> [(Suringar) Hariot, 1889].		
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt, 1899.		Didymo o moco de roca.
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (Ohmi) Papenfuss 1967.		
<i>Grateloupia turuturu</i> (Yamada, 1941).		
<i>Lophocladia lallemandii</i> (Montagne) F. Schmitz 1893.		
<i>Sargassum muticum</i> [(Yendo) Fensholt, 1955].		
<i>Styopodium schimperi</i> [(Buchinger ex Kützing) Verlaque & Boudouresque, 1991].		
<i>Undaria pinnatifida</i>		Wakame
<i>Womersleyella setacea</i> (Hollenberg) R. E. Norris 1992.		

Artículo 9. *Medidas urgentes.*

En caso de constatarse la existencia de una amenaza grave producida por la aparición de una especie exótica invasora, incluida o no en el catálogo, y paralelamente a lo establecido en el artículo 5, se informará a la red de alerta establecida en el artículo 12, y se aplicarán de forma urgente, por parte de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla y de la Administración General del Estado en el ámbito de sus competencias u otras autoridades competentes, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, las medidas necesarias para el seguimiento, control y posible erradicación de la citada especie, en el marco del operativo establecido en la red de alerta.

Ley 42/2007 Ley de Patrimonio Natural y Diversidad

Art 64. Punto 5

“La inclusión en el Catálogo Español de Especies exóticas invasoras conlleva la prohibición genérica de posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos, de sus restos o propágulos que pudieran sobrevivir o reproducirse , incluyendo el comercio exterior. **Esta prohibición podrá quedar sin efecto , previa autorización administrativa de la autoridad competente cuando sea necesario por razones de investigación, salud o seguridad de las personas o con fines de control o erradicación , el marco de estrategias, planes y campañas que, a tal efecto, se aprueben y teniendo en cuenta la relevancia de aspectos sociales y/o económicos de la actividad a la que afecten”**

Art. 64. quáter Uso de especies exóticas y especies localmente ausentes en acuicultura

La utilización de especies exóticas en la acuicultura, incluidas en las catalogadas de especies exóticas invasoras , se registrará por lo dispuesto en el Reglamento 708/2007 del Consejo de 11 de junio de 2007, sobre el uso de especies exóticas y las especies localmente ausentes en la acuicultura

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras
Legislación consolidada 30/3/2019.

Artículo 1

2. El presente Decreto no se aplicará

- a) A los recursos fitogenéticos para la agricultura y alimentación que se regulan por la Ley 30/2003 de 26 de julio de Semillas y Plantas de vivero y recursos fitogenéticos
- b) Los recursos pesqueros regulados por la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado
- c) Los recursos zoogenéticos para la agricultura y alimentación, que se regirán por su normativa específica

Artículo 7. Efectos de la inclusión de una especie en el catálogo.

1. La inclusión de una especie en el catálogo, de acuerdo al artículo 61.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, conlleva la prohibición genérica de su posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos o muertos, de sus restos o propágulos, incluyendo el comercio exterior.

Esta prohibición está limitada al ámbito de aplicación especificado para cada especie en el anexo. Esta prohibición podrá quedar sin efecto, previa autorización administrativa de la administración competente en medio ambiente de la Administración General del Estado o de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, cuando sea necesario por razones de investigación, salud o seguridad de las personas.

ESTRATEGIA DE CONTROL BASADA EN LA VALORIZACIÓN Y USO DE LA BIOMASA

Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) con la participación de **Empresas** de diversos sectores

AGRICULTURA



Bioestimulante y compostaje

ACUICULTURA Y GANADERÍA



Fuente de compuestos bioactivos (p.e. Fucoidanos, polifenoles, fucoxantina) con actividad bactericida, inmunoestimulante y antioxidante

COSMECÉUTICA Y NUTRACEÚTICA



Compuestos bio-activos con propiedades Nutra-Cosmeceútics (fotoprotectores, antioxidantes, Antibacteriano, Anti-inflamatorio, Antitumorales)

BIOENERGÍA

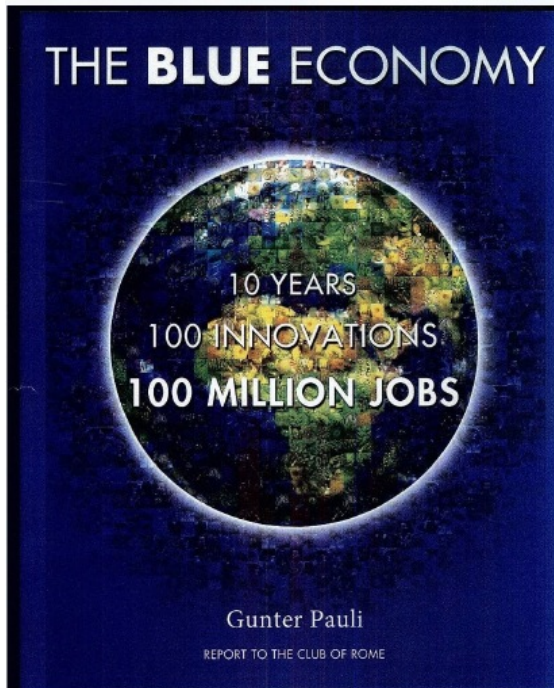


Bioetanol, Biogas

LOS COLORES DE LA BIOTECNOLOGÍA

Biotechnology

Colour	Area of Biotech Activities
Red	Health, Medical, Diagnostics
Yellow	Food Biotechnology, Nutrition Science
Blue	Aquaculture, Coastal and Marine Biotech
Green	Agricultural, Environmental Biotechnology – Biofuels, Biofertilizers, Bioremediation, Geomicrobiology
Brown	Arid Zone and Desert Biotechnology
Dark	Bioterrorism, Biowarfare, Biocrimes, Anticrop warfare
Purple	Patents, Publications, Inventions, IPRs
White	Gene-based Bioindustries
Gold	Bioinformatics, Nanobiotechnology
Grey	Classical Fermentation and Bioprocess Technology



“The Blue Economy”

- ▷ Dr. Gunter Pauli
- ▷ Published in 2010

Ocean of the Earth

- ▷ 300,000 species
- ▷ 75% of the total O₂ production
- ▷ 50% of the total CO₂ storage

☀️ La evolución ha seleccionado bio-estrategias de uso eficiente de los recursos naturales, aprovechamiento de residuos y aclimatación a las condiciones de estrés ambiental

☀️ Aproximación Biotecnológica emulando procesos ecológicos.

☀️ Valorización de los residuos

El mercado de la **Economía Azul** ha movido **\$176 mil millones** (2014), pero las estimas del potencial de crecimiento para **2020** indican:

- ✓ La **Biología Marina** representa sólo el **8%** del mercado biotecnológico **15%**
- ✓ El **Bioplástico** Marino representa menos del **1%** del mercado de los biomateriales **10%**
- ✓ Las **Bio-energías** Marinas representan el **1,5%** del mercado energético **3%**
- ✓ Las **Energías Marinas Renovables** alcanzan menos de **8%** del mercado **17%**
- ✓ La **Acuicultura** representa el **12%** del mercado global de proteína **35%**
- ✓ La **Química Azul** representa sólo el **6%** del mercado de productos químicos **15%**
- ✓ Los productos **Cosméticos** Marinos alcanzan sólo el **13%** del mercado **30%**
- ✓ Los **Nutraceuticos** Marinos representan el **32%** del mercado global **50%**
- ✓ Los **Ingredientes** Marinos alcanzan el **38%** del mercado de los compuestos naturales **55%**

ESTRATEGIA INTEGRADA Y GLOBAL DEL CONTROL DE *RUGULOPTERYX OKAMURAE*

FINANANCIÓN
DEL CONTROL
DE LA INVASIÓN

Programas específicos del Estado,
Autonomía y Municipios en el marco
de sus competencias

Puertos del Estado

Investigación y Desarrollo : UE, Plan
Estatal, Proyectos de Excelencia de la
Junta, Fundaciones Nacionales e
Internacionales

Transferencia e Innovación: Centros de
Investigación (Universidades, CSIC, IEO)
con Empresas privadas del sector agrícola,
alimentario y cosmeceútico

SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN

1. Grupo de Investigación FYBOA (RNM-295)
2. Unidad de Fotobiología (SCAI)
3. Instituto Universitario IBYDA

Dr. Félix López Figueroa
Departamento de Ecología y Geología
Universidad de Málaga (España)



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

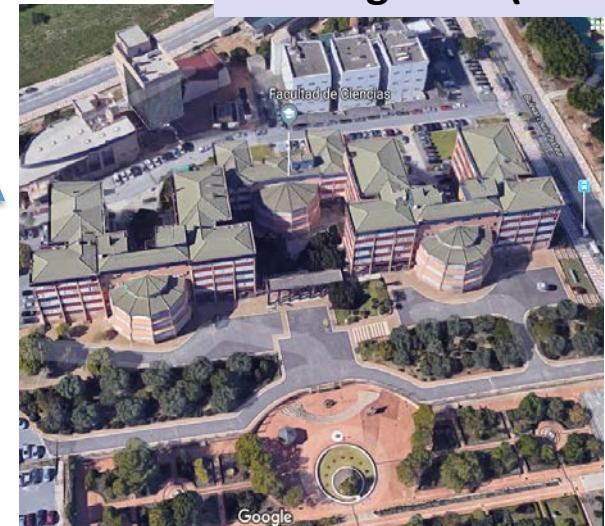




UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Servicio Centrales
de Apoyo a la
Investigación (SCAI)



FACULTAD DE CIENCIAS



CENTRO EXPERIMENTAL GRICE-HUTCHINSON



Instituto Universitario
de Biotecnología y Desarrollo Azul

LINEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO FYBOA-ECOLOGÍA (1997-2019)



- ✕ Bio-óptica y fotosíntesis de algas
- ✕ Fotorregulación de la acumulación de compuestos bio-activos
- ✕ Uso de efluentes de piscifactorías para el crecimiento de macroalgas y producción de compuestos de interés (Acuicultura multitrófica)

- ✕ Bioprospección, extracción, purificación y producción de compuestos fotoprotectores y/o antioxidantes de algas. Ensayos de actividad antioxidante enzimática y no enzimática



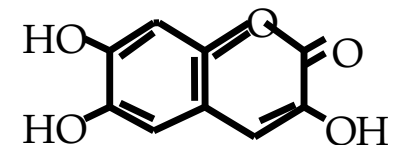
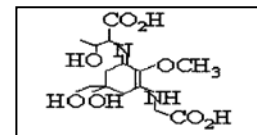
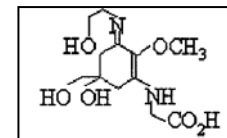
1. **Amino ácidos tipo micosporina de macroalgas rojas (MAAs)**

Polifenoles de algas pardas y rojas

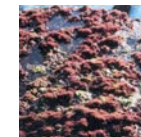
Trihidroxicumarinas de algas verdes

Carotenoides de micro y macroalgas

5. **Ácidos grasos poli-insaturados** de algas



- ✕ Inmunomoduladores y antitumorales de macro y microalgas





UNIDAD DE FOTOBIOLOGÍA

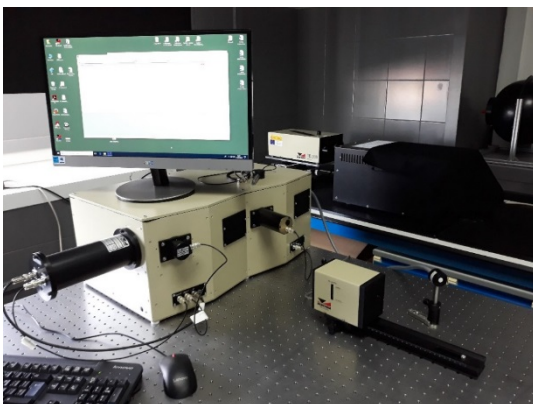


Dra. Paqui de la Coba

pdlacoba@uma.es

Bio-óptica y espectrorradiometría
Calibraciones de instrumentos de medidas de radiación

Cromatografía de gases : ácidos grasos
HPLC : MAAs y Carotenoides



1. **Espectrorradiómetro de doble monocromador** MACAM UV-Vis-Infrarrojo cercano (180-1700 nm) para medidas de irradiancia de artificial y solar y medidas de radiancia para el cálculo de riesgo fotobiológico en fuentes de luz
2. **Monocromador** para acoplar a Fuente de Luz Oriel y poder realizar espectros de acción
3. **Simulador Solar** de lámpara de Xenon (Temo-Oriel , modelo 66902)



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

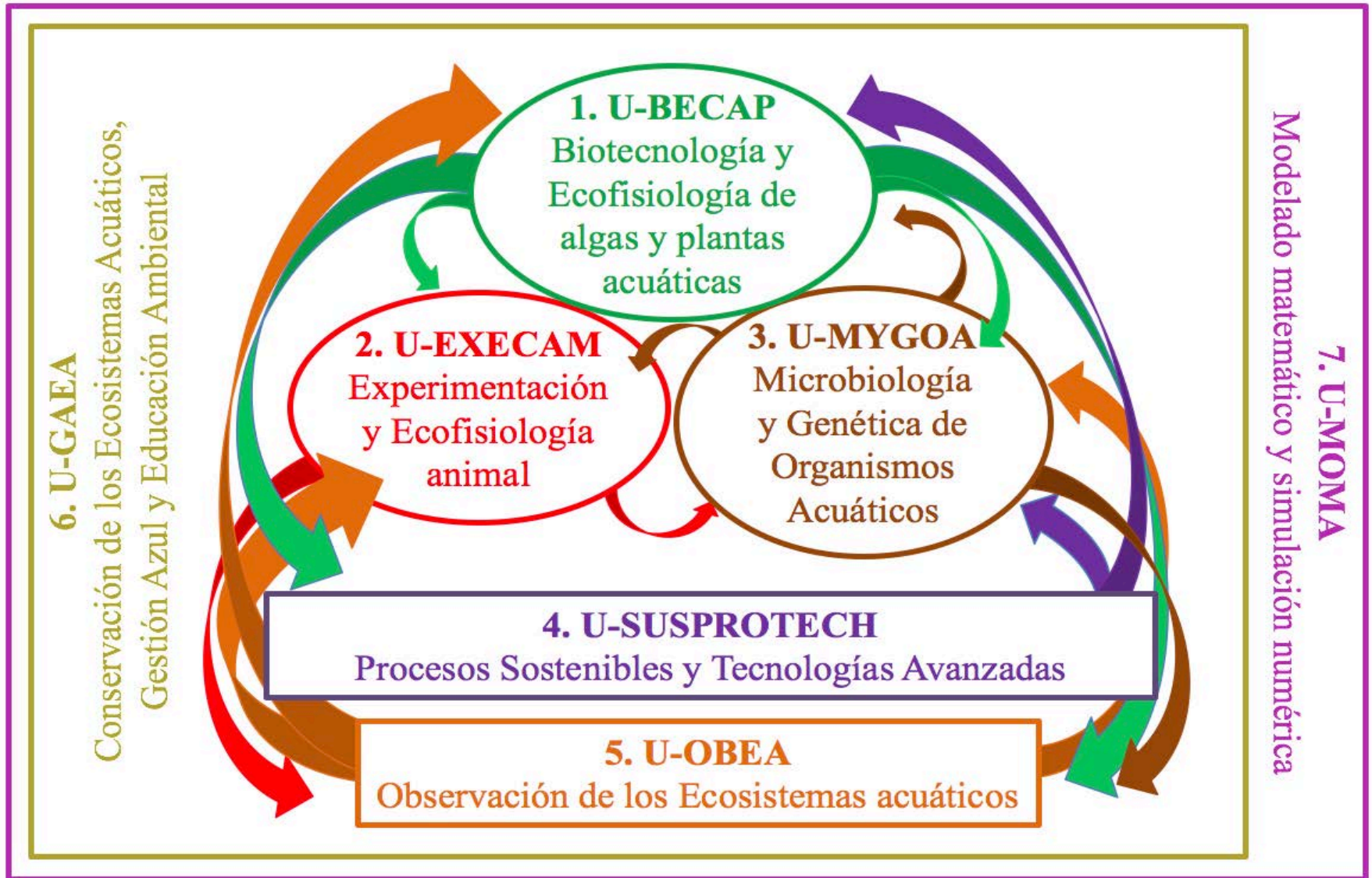


INSTITUTO UNIVERSITARIO IBYDA (IU-IBYDA)

Instituto de Biotecnología y Desarrollo Azul
Centro Experimental "Grice Hutchinson"
Universidad de Málaga

ESTRUCTURA DEL INSTITUTO

7 Unidades Operativas robustamente interconectadas → abordaje transdisciplinar

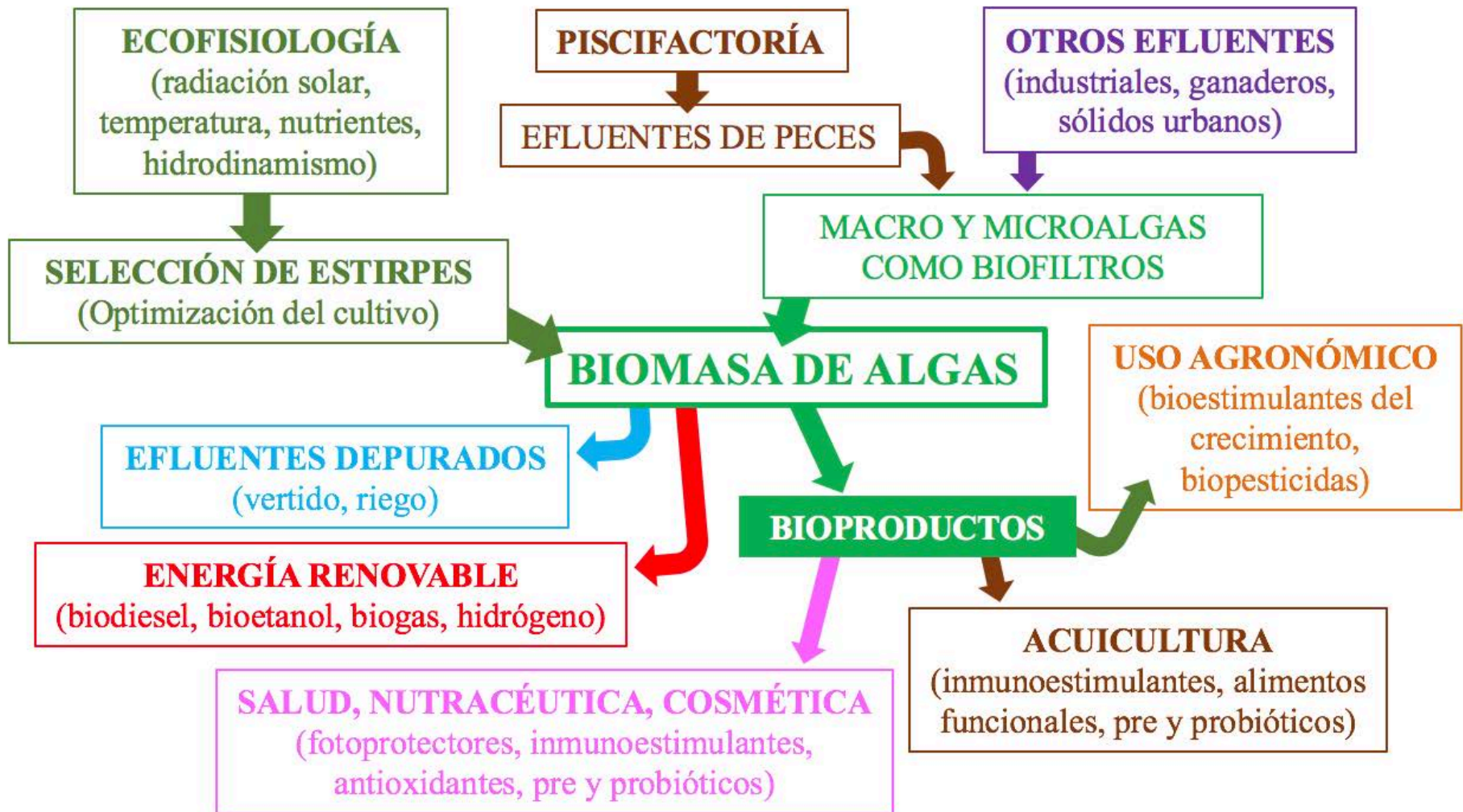


GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PARTICIPANTES EN EL INSTITUTO

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	UNIDADES DEL IBYDA						
	1	2	3	4	5	6	7
RNM 111 Tecnología de procesos catalíticos (PROCAT)				*			
RNM 112 Patología, genética y biotecnología de especies acuícolas		*	*				
RNM 115 Biodiversidad y conservación de recursos vegetales	*				*	*	
RNM 137 Oceanografía física de Málaga					*		*
RNM 141 Posidonia sur		*	*		*	*	
RNM 176 Ecofisiología de sistemas acuáticos	*				*	*	
RNM 192 Ecología marina y Limnología	*	*			*	*	
RNM 262 Biogeografía, diversidad y conservación		*			*		
RNM 279 Geografía física y territorio					*	*	
RNM 281 Ingeniería y Gestión ambiental				*			
RNM 295 Fotobiología y Biotecnología de organismos acuáticos	*	*	*		*	*	
BIO 203 Estudios cardiovasculares en vertebrados		*					
TEP 184 Tecnología de residuos y medio ambiente				*			
TEP 249 Motores térmicos y sostenibilidad energética				*			
FQM 216 Ecuaciones diferenciales, análisis numérico y aplicaciones							*
SEJ 108 Política económica, Unión Europea y Estudios Globales						*	*
SEJ 174 Implicaciones normativas del medio ambiente						*	
SEJ 284 Grupo de investigación de recursos naturales						*	*
SEJ 533 Enseñanza y aprendizaje en el marco de la innovación y tecnología educativa						*	
HUM 369 Métodos y Recursos para la investigación e innovación educativa						*	
HUM 776 Análisis geográfico					*	*	

ESTRATEGIA TRANSVERSAL CENTRAL DEL INSTITUTO

Biorrefinería: aprovechamiento de residuos para la producción de biomasa mediante **Acuicultura Multitrófica Integrada**



VENTAJAS DE LA CREACIÓN DEL INSTITUTO

- Fomenta la **investigación Inter y Transdisciplinar** CYS (Ciencias, Tecnología y Sociedad) de los ecosistemas acuáticos (marinos y dulce acuícolas). Promueve el enfoque de Biorrefinería para la valorización de los residuos y aplicación de los principios de la **Economía Circular**.
- Creación de un **Centro de Experimentación de Animales acuáticos** incluyendo cría, producción, investigación sobre patologías, programas de recuperación de especies acuáticas y contra especies invasoras en el medio acuático.
- Constitución de un **Banco de bacterias, cianobacterias y algas** con capacidad de biorremediación de sistemas acuáticos.
- Facilita la **Docencia** con la organización de Seminarios y Workshop, cursos propios, nuevo Master y Programa de doctorado (Biotecnología y Desarrollo Azul).
- **Emprendimiento** de Proyectos spin-off y Transcooperación con empresas a través de contratos con una escala y alcance mayor que los desarrollados hasta ahora con empresas del sector Acuícola , Gestión de Residuos, Oceanografía y Limnología.
- Mejor **difusión** a la sociedad de I+D+i sobre los impactos sobre el Medio Acuático y sobre las soluciones de ámbito científico-técnico con la colaboración participativa de la sociedad (**Ciencia ciudadana**).

PARTICIPACIÓN DE LOS AGENTES SOCIALES Y CIENCIA CIUDADANA

✓ **Antonio Vegara Jiménez**

Centro de Educación Permanente SEPER AI – Yazirat / Tarifa



✓ **OCEANEYES** BuceoConCiencia www.oceaneyes.cl



- ✓ Pescadores
- ✓ Clubs de Buceo
- ✓ Clubs Deportivos
- ✓ Empresas turísticas

✓ Underwater Webcam Citizen Science Project Monitoring Marine Life <http://www.fondriest.com>

✓ ALGA OKUPA <https://goo.gl/maps/gwkBtpipsSD1gtax9>

✓ OCEANA (The Pew Charitable Trusts, Oak Foundation, Marisla Foundation, Sandler Foundation, and the Rockefeller Brothers Fund) <https://oceana.org>

COOPERACIÓN ESTRATÉGICA CON EL IEO



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA Y EL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCENAOGRAFÍA PARA ESTANCIAS EXTERNAS DE ESTUDIANTES EN EMPRESAS E INSTITUCIONES CON OBJETO DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS FIN DE GRADO/MÁSTER.

En Málaga, a 18 de noviembre de 2014



EN REPRESENTACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



LA RECTORA DE LA UMA
Adelaida de la Calle Martín
Fdo.: El Vicerrector de Coordinación
Universitaria
José Ángel Narváez Bueno
(P.D.F. - R.R. 20-1-2014)

EN REPRESENTACIÓN DEL IEO



Fdo.: Eduardo Balguerías Guerra

EMPRESAS



Empresa Municipal
Aguas de Málaga, S.A.



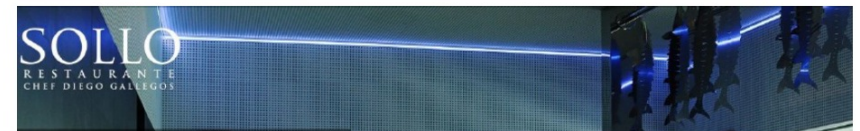
Sostenibilidad y Proyectos Ambientales



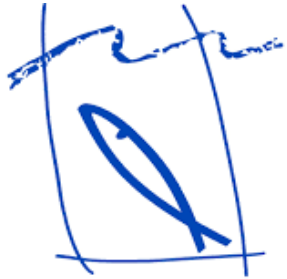
PORTO·MUIÑOS[®]
LAS VERDURAS DEL MAR



CLIMBERTEC S.L.



ASOCIACIONES DE EMPRESAS, FUNDACIONES Y CLUSTERS



APROMAR

ctaqua CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ACUICULTURA



CLÚSTER MARÍTIMO-MARINO DE ANDALUCÍA



ASOCIACIONES



CENTROS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

CIFP Marítimo Zaporito (San Fernando, Cádiz)





Organización para la ciencia, educación y
sociedad global



Visión general

Algunas Instituciones Colaboradoras



Autoridades Colaboradoras



OSEGS es una organización internacional sin ánimo de lucro, perteneciente al programa „Global Compact“ de las Naciones Unidas, que tiene como objetivo el desarrollo de proyectos enmarcados dentro los „Objetivos de Desarrollo Sostenible“ definidos por la Naciones Unidas en 2015.

OSEGS ofrece tres
fases de apoyo en
las medidas
correctoras y
compensatorias
por la invasión de
*Rugulopteryx
okamurae*

Etapa 1 (ya en curso): Apoyo a la financiación de un proyecto científico en colaboración con las Universidades de Málaga, Berlín, Oldenburgo y M'diq.

Etapa 2 (no iniciada): Coordinación general de la situación por parte de OSEGS, si así lo acuerdan y en colaboración con todos los interesados locales.

Etapa 3 (no iniciada): Despliegue de un Equipo de Gestión de Crisis de OSEGS para un progreso rápido (más detalles a continuación).

Propuesta de Equipo de Gestión de Crisis (Crisis Management Team = CMT)

Gestión integral de crisis de la bioinvasión de *Rugulopteryx okamurae* (RO) en el suroeste de Europa con una red internacional y la participación de actores locales, regionales, nacionales y de la UE.

Objetivo 1 (a largo plazo)

Una solución biológica integrada para controlar y dirigir la población de RO.

Objetivo 2 (a corto plazo)

Eliminar técnicamente la RO de la costa por tierra y mar con resultados rápidos.

Para lograr estos objetivos dentro de la situación actual, es altamente recomendable establecer un CMT para crear una estrategia, coordinar las actividades inmediatas y crear estructuras eficientes para las actividades correctoras y compensatorias por la invasión del alga a largo plazo.



Rugulopteryx okamurae

IN PUT-INVASIÓN



Algas fijadas (0-25 m)
Algas Flotantes
Algas de arribazón

Acuicultura
Tráfico marítimo (aguas de lastre)
Nutrientes vertidos a la costa

6. Restauración ecológica y sostenibilidad

Aplicación de metodología de especies exóticas invasoras (RD 630/ 2013).
Restauración Ecológica intensiva en áreas sensibles (Metodología SER, 2004)
Control sostenible basado en su valorización y uso
Aplicación de Economía azul y circular

1. Riesgos
Identificación
Análisis
Evaluación

2. Estudios oceanográficos
Patrones de corrientes
Cartografía
Variaciones S-T
Nutrientes
Redes tróficas

3. Estudios botánicos

Impacto sobre comunidades de algas
Fenología
Fisiología

4. Impacto sobre Fauna marina

Animales pelágicos y bentónicos

5. Estudios tecnológicos

Cosechado y procesado

7. Biotecnología de valorización basado en un enfoque azul

Bioestimulantes
Cosmeceúticos
Alimento animal
Compost y restauración de suelos

**CMT gestiona la
colaboración de
todas las partes
interesadas**



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Dr. Félix López Figueroa (Catedrático de Ecología, UMA)

Dr. Teresa Serrano Catalá (Marie Curie , Universidad de Oldenburg y Fundación OSEG)

Julia Vega Sánchez (Doctoranda del Programa de Biotecnología Avanzada, UMA)

Rosa Sánchez Morante (Master de Biotecnología Avanzada-TFM), UMA)

Marina Gómez Valderrama (Estudiante de Ciencias Ambientales-TFG, UMA)

