

Vigo 08 de Noviembre de 2019

Cosmética Marina. Fuentes Naturales
Sostenibles de Ingredientes



MACROALGAS MARINAS : COSMÉTICA NATURAL CON PRINCIPIOS ACTIVOS MARINOS. SEASLOW DE COSMETICS BLUE SYNERGY

Félix López Figueroa

Universidad de Málaga

Departamento de Ecología y Geología

Málaga, España



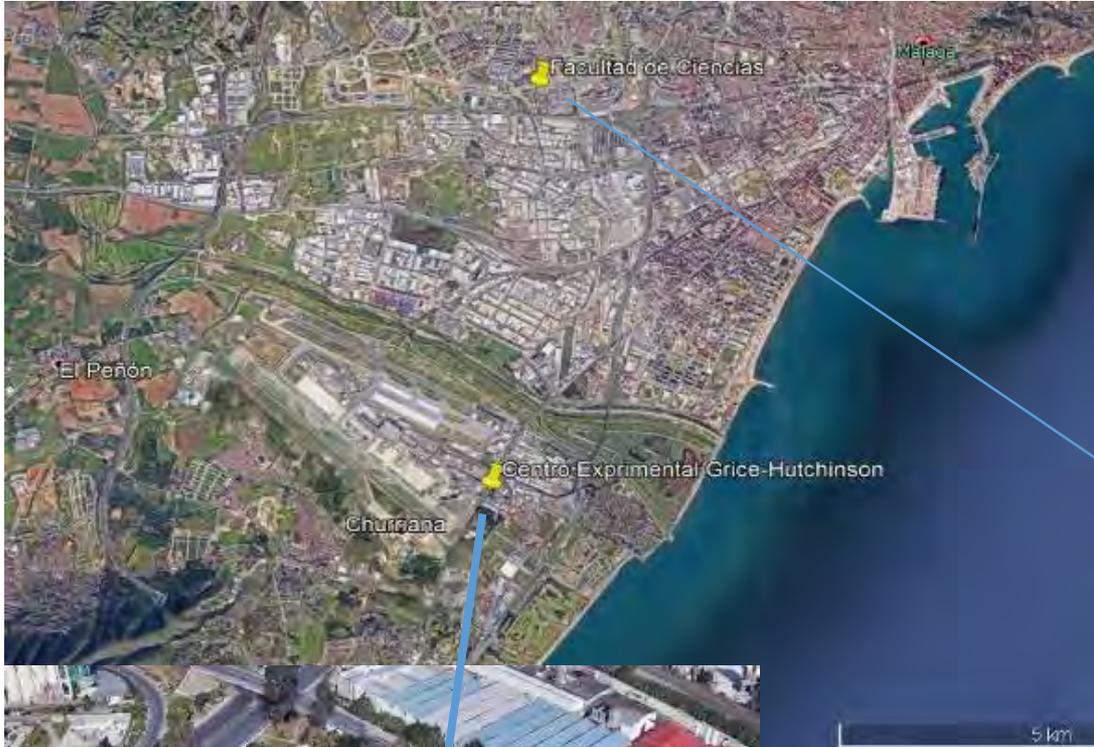
UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Cosmetics Blue Synergy



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

ÁREA DE ECOLOGÍA



Dr. Félix López Figueroa Dra. Nathalie Korbee



Dr. Roberto Abdala Dra. Paqui de la Coba



Dra. Yolanda del Rosal Dr. Félix Álvarez Gómez



Unidad de
Fotobiología



FUNDACIÓN
CuevadeNerja

ÁREA DE MICROBIOLOGÍA



Ecofisiología de macroalgas y cambio climático
Fotobiología y Biotecnología de algas
Cosmeceútica (Fotoprotectores y antioxidantes)
Inmunoestimulantes y antitumorales
Acuicultura multitrófica y Acuaponía
Alimentación de peces
Prevención-control de enfermedades en Acuicultura
Inmunología y Probióticos en peces



UNIDAD DE FOTOBIOLOGÍA



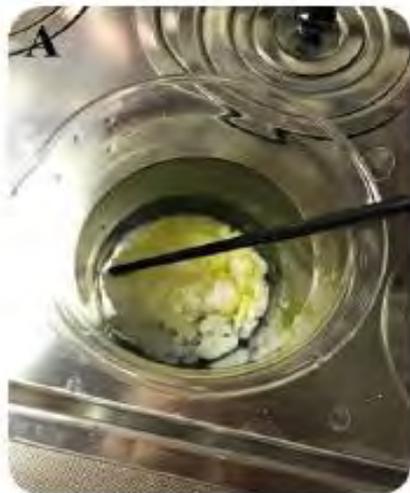
Dra. Paqui de la Coba
pdlacoba@uma.es

Bio-óptica y espectrorradiometría
Calibraciones de instrumentos de medidas de radiación
Cromatografía de gases : ácidos grasos
HPLC : MAA's 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)

PRODUCTOS COSMÉTICOS Y EVALUACIÓN DEL FACTOR DE PROTECCIÓN SOLAR





Spectra-physics Modelo 66902

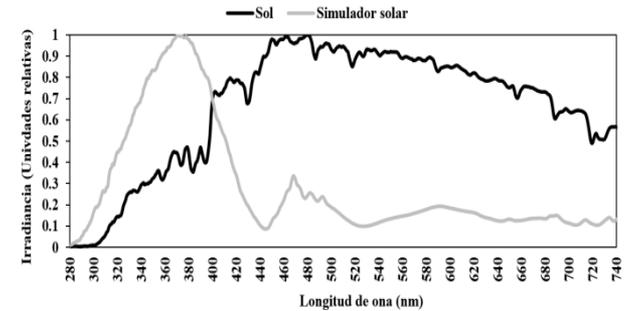
Colipa (2011)

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
24443

First edition
2012-06-01

Spectrum of Xe lamp of Solar simulator



$$SPF_{in\ vitro} = \frac{\int_{\lambda=290}^{\lambda=400} E(\lambda) \times I(\lambda) \times d\lambda}{\int_{\lambda=290}^{\lambda=400} E(\lambda) \times I(\lambda) \times 10^{-A_0(\lambda)} \times d\lambda}$$

$E(\lambda)$ is the erythema action spectrum

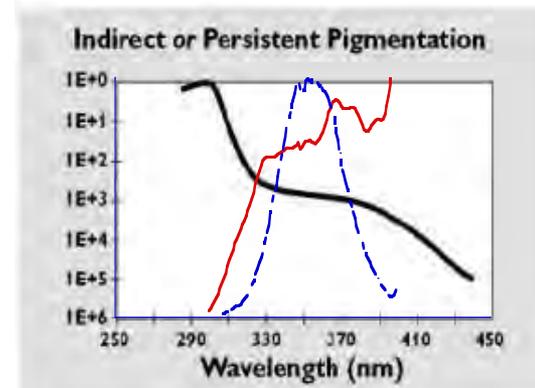
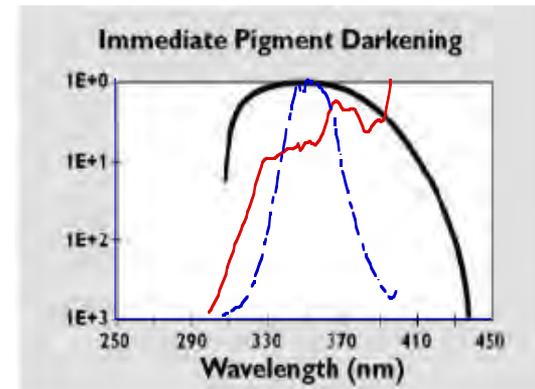
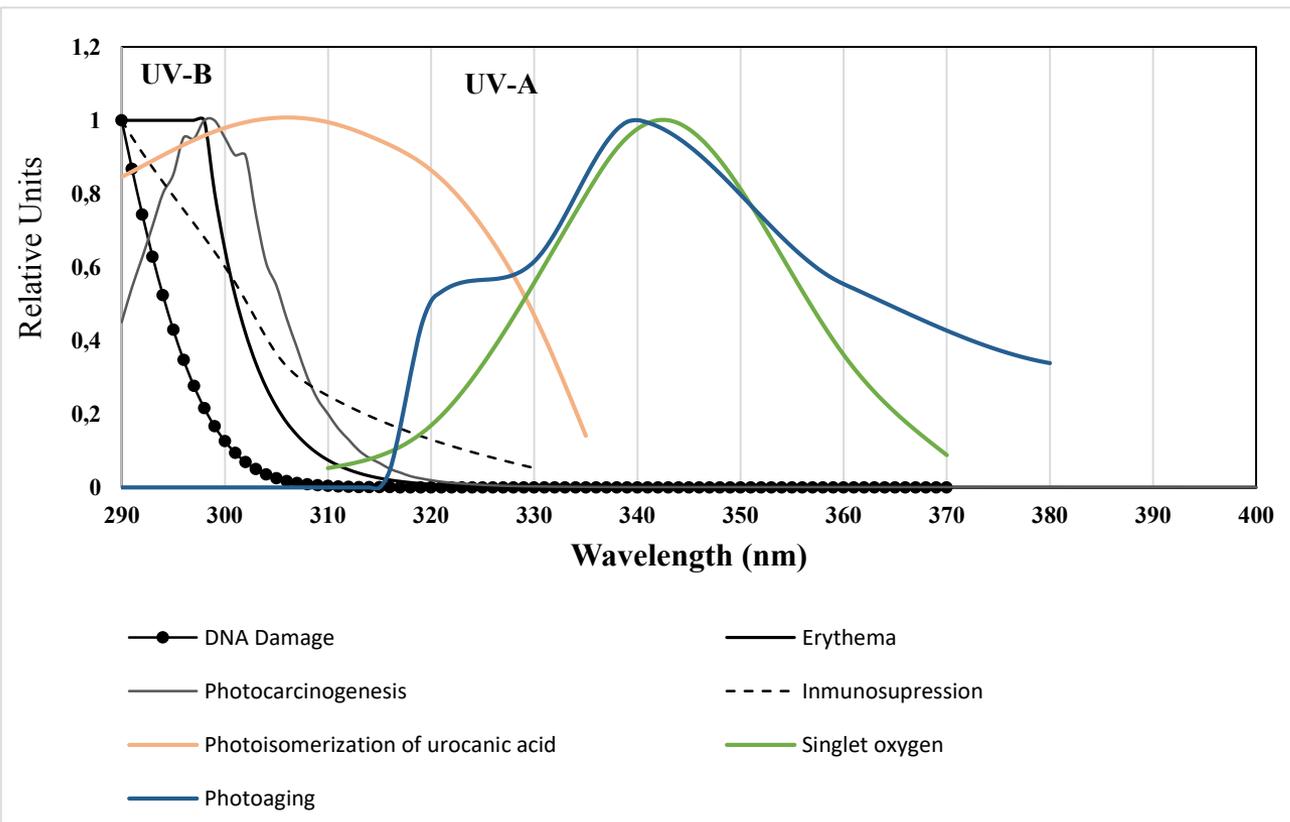
A =Absorbance of the cream

I = Irradiance of the light source= 51.4-63.7 W m⁻²
(λ =290-400 nm); UVA/UVB = 16.9-17.5

$$UVAPF = \frac{\int_{\lambda=320}^{\lambda=400} P(\lambda) \times I(\lambda) \times d\lambda}{\int_{\lambda=320}^{\lambda=400} P(\lambda) \times I(\lambda) \times 10^{-A_e(\lambda)C} \times d\lambda}$$

$P(\lambda)$ is the PPD action spectrum

PPD: permanent pigment darkened



Biological effects	λ_{max} (nm)	UVB(%)/UVA(%)
Inmunosupresion	270	100 / 0
Erythema	250-298	99 / 1
Photoisomerization of urocanic acid	303-309	86 / 14
Photo-aging	339-340	4 / 96
DNA damage	270	100 / 0
Singlet oxygen	342-343	4 / 96



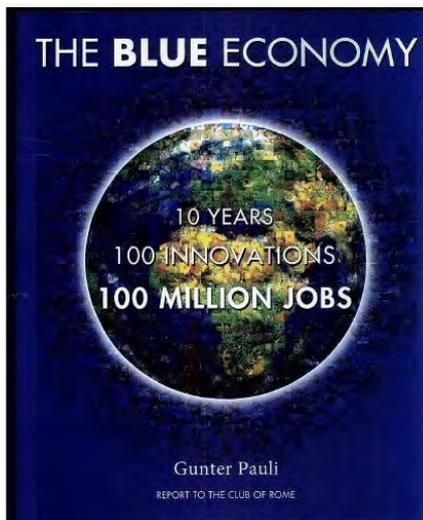
UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



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

AREAS DE LA BIOTECNOLOGÍA

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 **Biología Marina (Azul)** define la aplicación de desarrollos científicos y tecnológicos a los organismos vivos de **origen marino**, o a partes, productos y modelos de los mismos, con el objetivo de modificar materiales, vivos o no-vivos, para la producción de conocimiento, sustancias o servicios (European Marine Board, 2010), **“con fines comerciales específicos”**.

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

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



15%



10%



3%



17%



35%



15%



30%



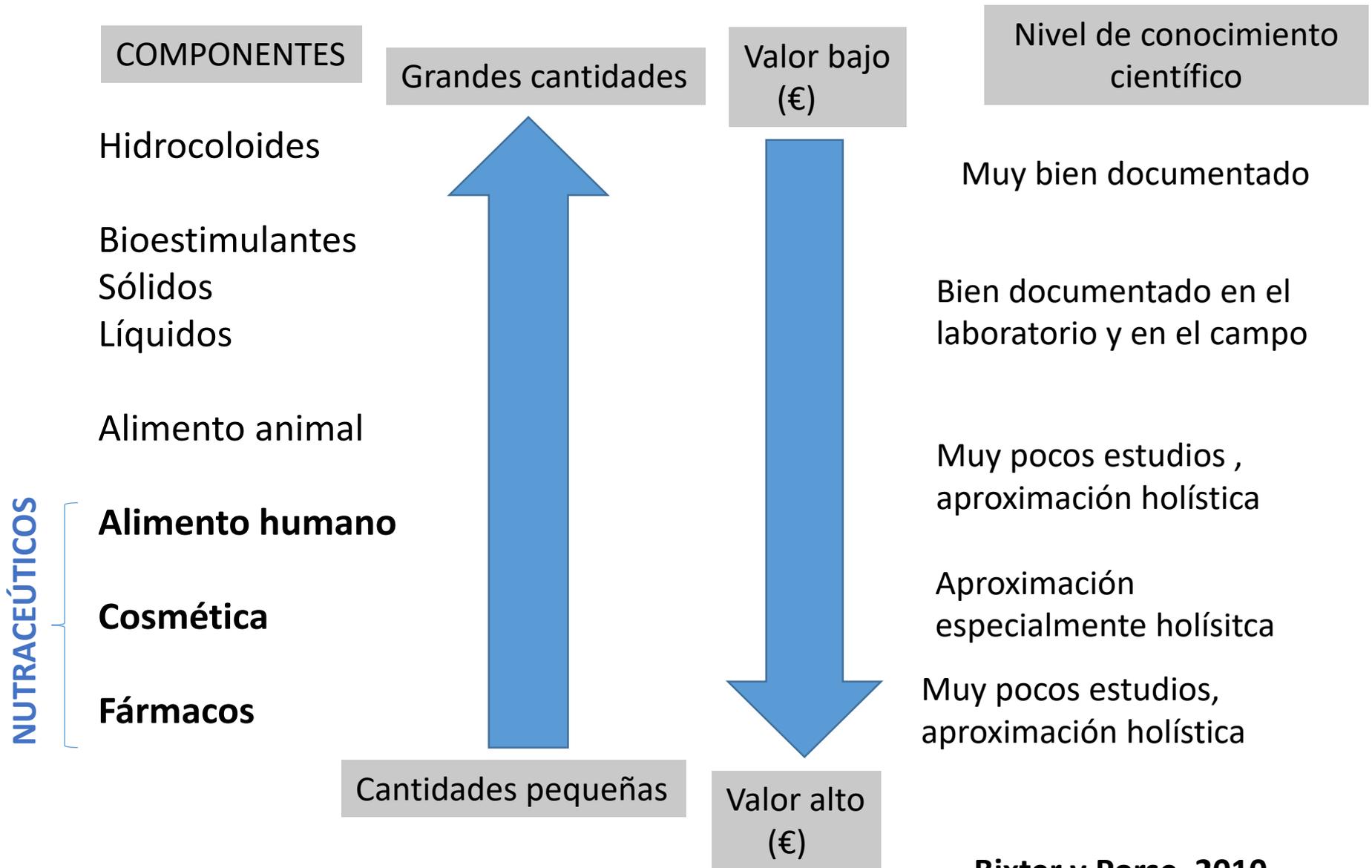
50%



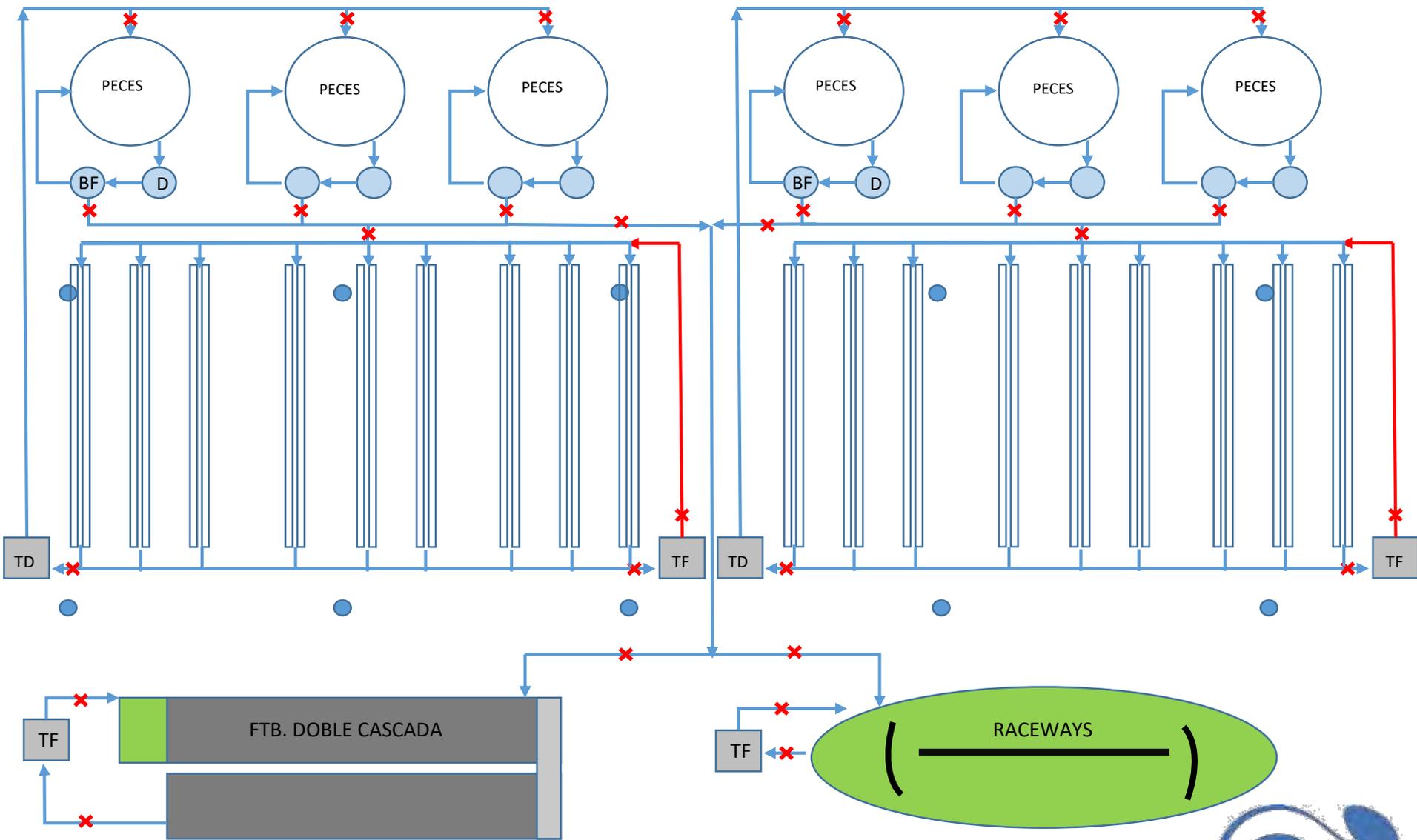
55%



VALOR AÑADIDO DE SUSTANCIAS DE MACROALGAS

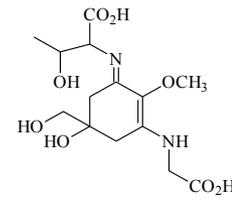
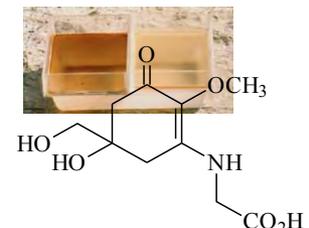
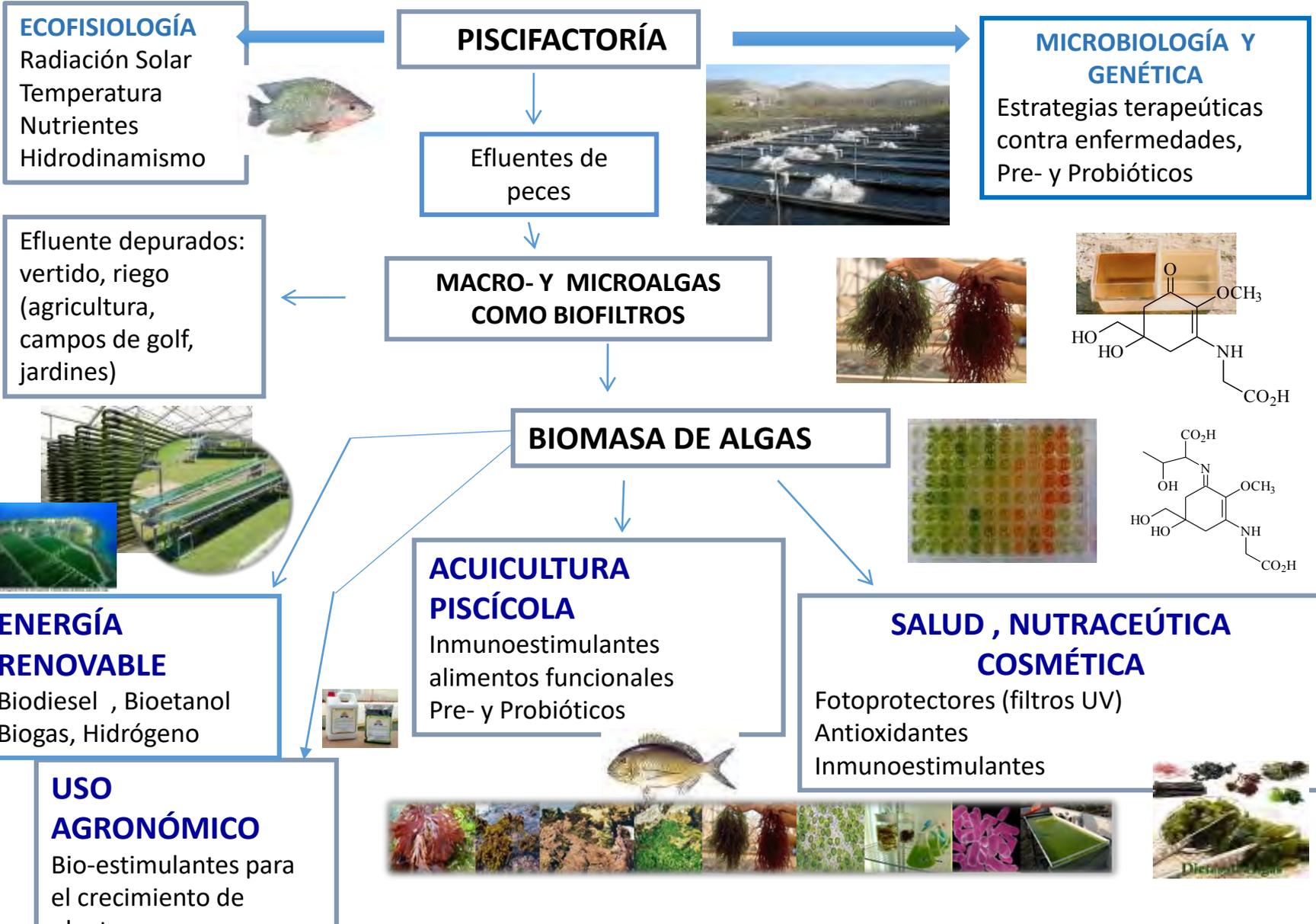


Bixter y Porse, 2010



INSTALACIÓN DE ACUAPONÍA DESACOPLADA

BIOMASA DE ALGAS: BIOFILTROS Y FUENTE DE SUSTANCIAS DE INTERÉS ALIMENTARIO, AGRONÓMICO, ACUÍCOLA, COSMÉTICO Y ENERGÉTICO



INDICE DE TEMAS

1. Cosmeceútica y cosmética natural.
2. Principios activos de algas empleados en cosmética
3. Productos cosméticos con bio-activos fotoprotectores. con alta capacidad antioxidante, obtenidos de algas rojas cultivadas en condiciones óptimas.
4. Productos Seaslow.

1. Cosmeceútica y cosmética natural



Idolo femenino íbero Megalítico: Salvatierra de Santiago (Extremadura, España), 3000 adc

Cosmeceúticos Productos tópicos híbridos, con características cosmético-farmacéuticas, que contienen ingredientes biológicamente activos con un efecto sobre la piel. Aunque son de aplicación tópica y persigan un fin estético contienen sustancias altamente bioactivas con potente acción en el tejido cutáneo
Ejemplo: **fotoprotectores biológicos tópicos**



Nutricosméticos. Productos que engloban tanto a los suplementos nutricionales como a los alimentos funcionales que tienen beneficios cosméticos, es decir, ayudan a la función y estructura de la piel, a la salud del cabello y/o uñas y belleza en general del usuario.

Ejemplo: **fotoprotectores orales (extracto del Helecho *Polypodium leucotomos*), polisacáridos ácidos.**



COSMÉTICO

NATURAL



MARINO

COSMÉTICO

Sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano: epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y uñas mucosas bucales, con el fin exclusivo de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, y/o corregir los olores corporales, y/o protegerlos o mantener en buen estado.

(Reglamento 1223/20009/CE)

NATURAL

- ✓ Los ingredientes del producto cosmético son naturales o de origen natural (>90%)
- ✓ No se incluyen materias primas en las que existan dudas sobre su inocuidad para la salud humana y medioambiental
- ✓ Procesos de transformación y elaboración respetuosos con el Medio ambiente
- ✓ Sostenibilidad y Economía circular

MARINA

- ✓ Ingredientes cosméticos con compuestos bioactivos origen marino , tanto animal como vegetal
- ✓ Cianobacterias, Microalgas , Macroalgas, Angiospermas marinas
- ✓ Extractos y/o sustancias purificadas (astaxantina, β -caroteno, terpenoides, péptidos, polifenoles, amino ácidos tipo micosporina, Fucoidanos, laminarina, Ulvanos, vitaminas, ficocoloides, quitosán, minerales etc.

Natural vs. Biológico/Eco

Todos



- Ingredientes naturales 95%
- Ingredientes sintéticos 5%

NATURAL



ECO/BIO



- Vegetal 95%
- No vegetal

VENTAJAS DE LA COSMÉTICA NATURAL

Principios : Salud , Ética y Protección ambiental

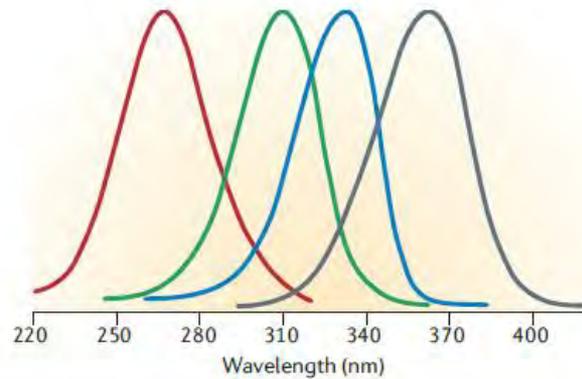
- ✓ Mayor afinidad por la piel.
- ✓ Simplificación de fórmulas cosméticas.
- ✓ Menor nivel de exposición a agentes tóxicos y reducción de riesgos de sinergias negativas.
- ✓ Actitud ética, más ecológica por la reducción de residuos químicos potencialmente perjudiciales para el Medio Ambiente.
- ✓ Disminuye el riesgo a intolerancias.

COSMÉTICO BIOLÓGICO CERTIFICADO

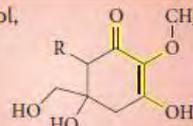
- ✓ Un cosmético biológico certificado es el que lleva un sello certificado por un organismo regulador (Eocert, Cosmebio).
- ✓ No existe una definición oficial . Son entidades privadas las que definen las normas.
- ✓ Regulan los ingredientes que deben contener un cosmético y prohíben ingredientes nocivos para la salud y Medio Ambiente.



2. Principios activos de algas empleados en cosmética



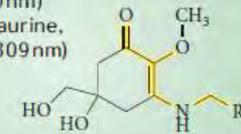
4-Deoxygadusol,
R = H (268 nm)



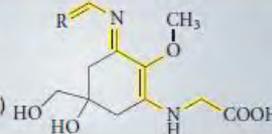
Shinorine,
R = H (334 nm)
Porphyrin-334,
R = CH₃ (334 nm)



Mycosporine-Gly,
R = COOH (310 nm)
Mycosporine-taurine,
R = CH₂SO₃H (309 nm)



Usujirene,
R = CH₃ (*cis*)
(357 nm)
Palythene,
R = CH₃ (*trans*)
(360 nm)

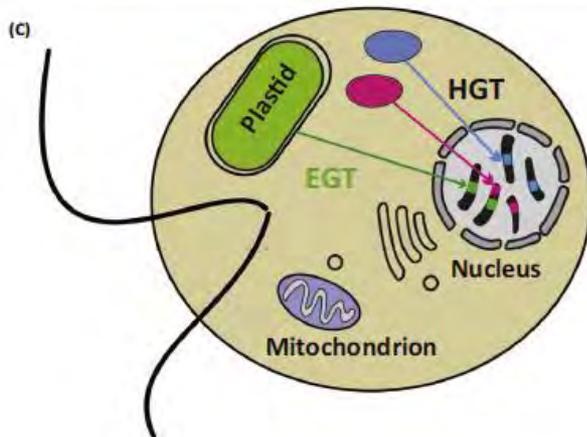


Review

The Algal Revolution

Juliet Brodie,^{1,†} Cheong Xin Chan,² Olivier De Clerck,³
 J. Mark Cock,⁴ Susana M. Coelho,⁴ Claire Gachon,⁵
 Arthur R. Grossman,⁶ Thomas Mock,⁷ John A. Raven,^{8,9}
 Alison G. Smith,¹⁰ Hwan Su Yoon,¹¹ and
 Debashish Bhattacharya^{12,*†,@}

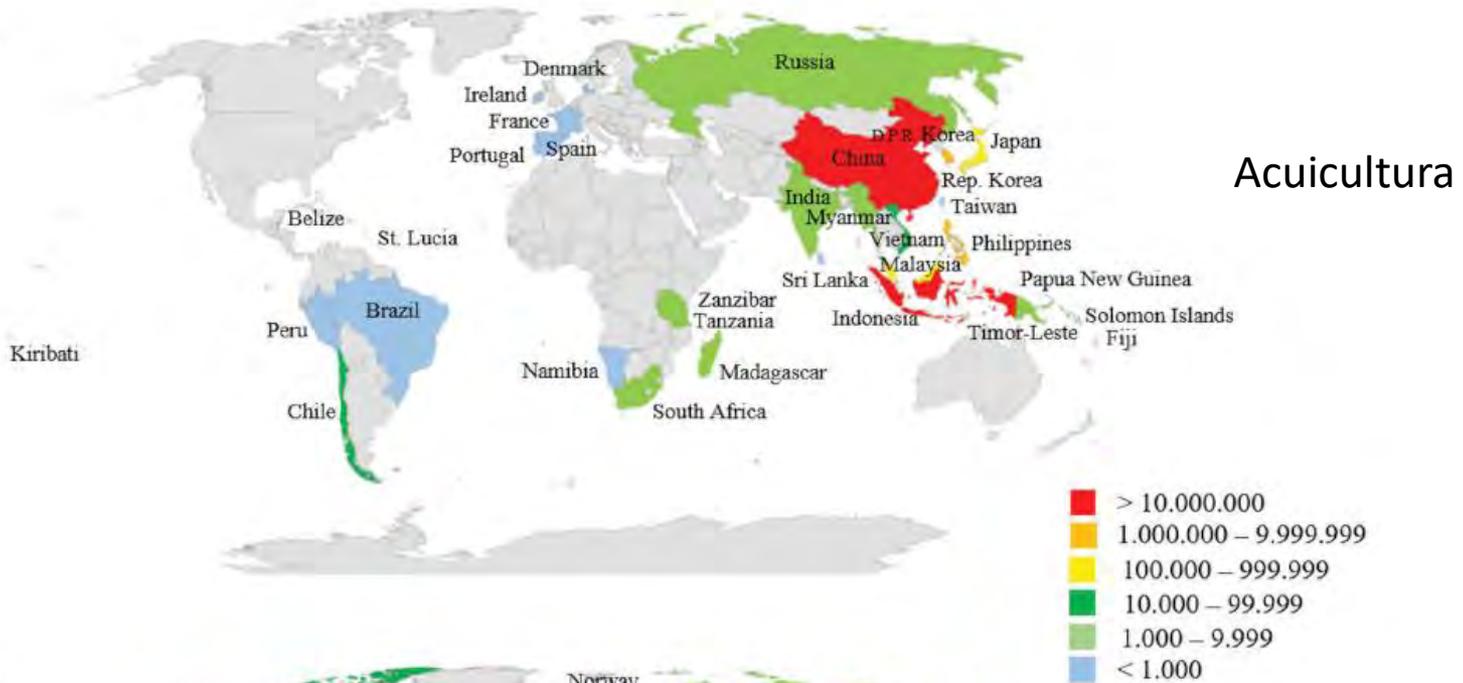
Algae are (mostly) photosynthetic eukaryotes that occupy multiple branches of the tree of life, and are vital for planet function and health. In this review, we highlight a transformative period in studies of the evolution and functioning of this extraordinary group of organisms and their potential for novel applications, wrought by high-throughput 'omic' and reverse genetic methods. We cover the origin and diversification of algal groups, explore advances in understanding the link between phenotype and genotype, consider algal sex determination, and review progress in understanding the roots of algal multicellularity. Experimental evolution studies to determine how algae evolve in changing environments are highlighted, as is their potential as production platforms for compounds of commercial interest, such as biofuel precursors, nutraceuticals, or therapeutics.



MACROALGAS (SEAWEEDS)



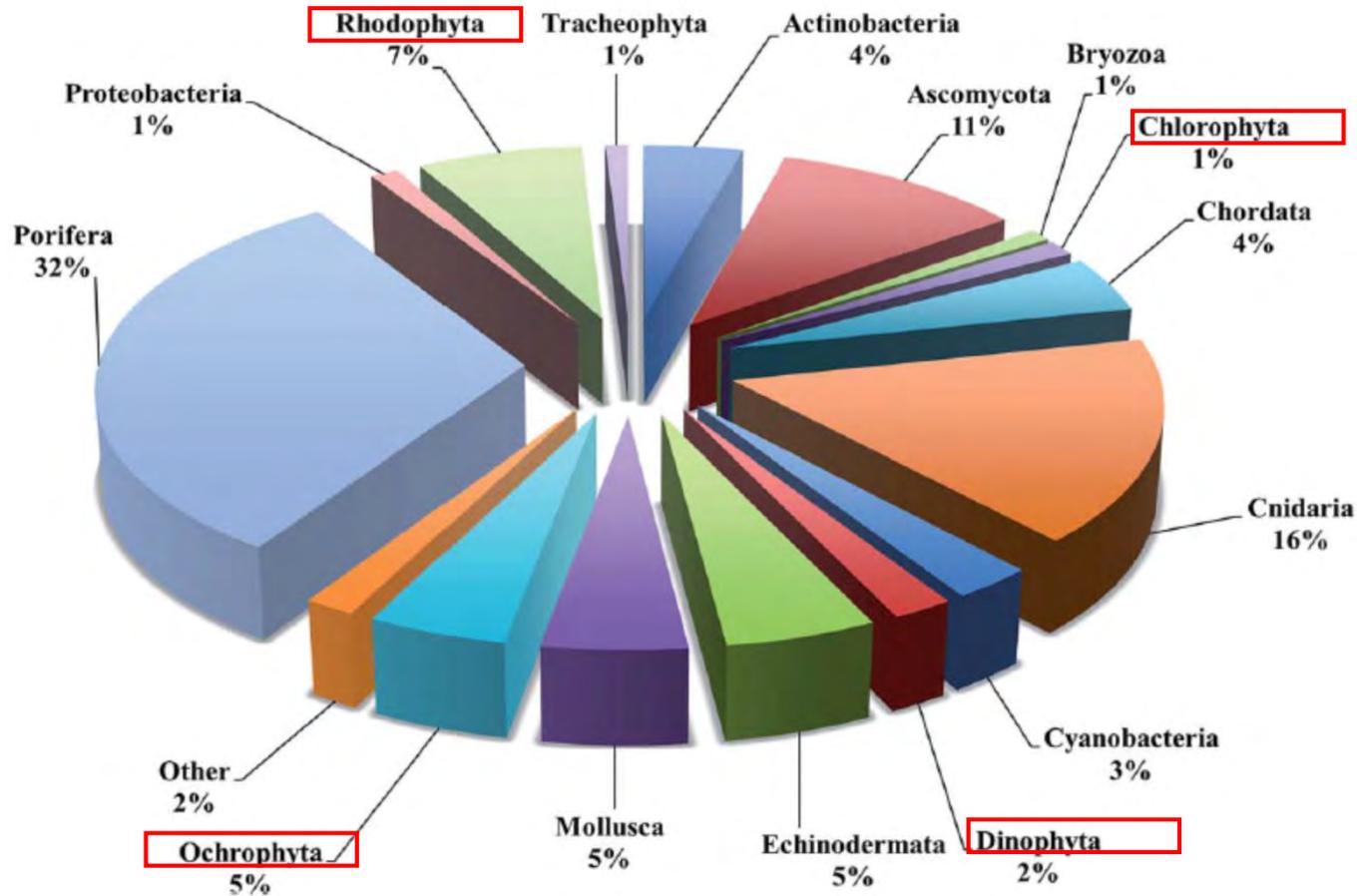
a



b

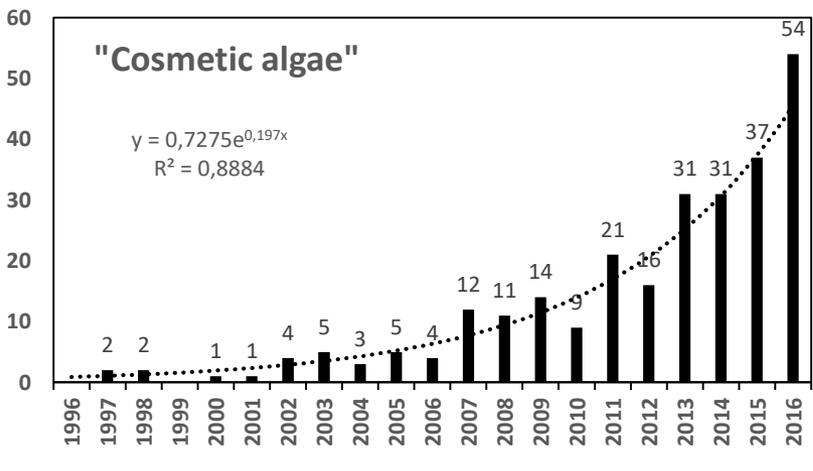
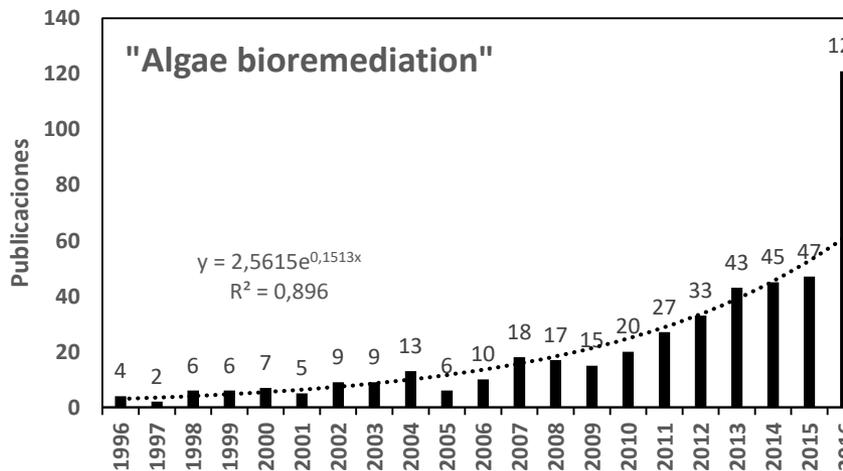
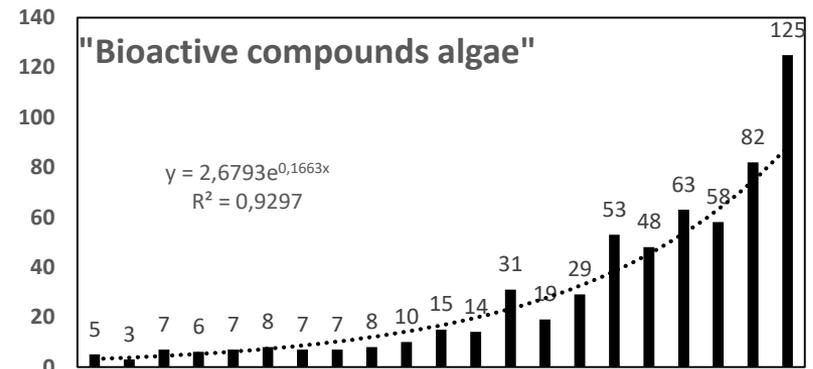
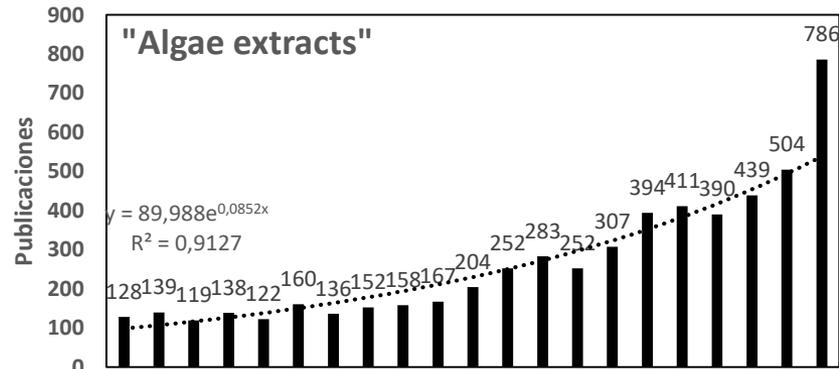
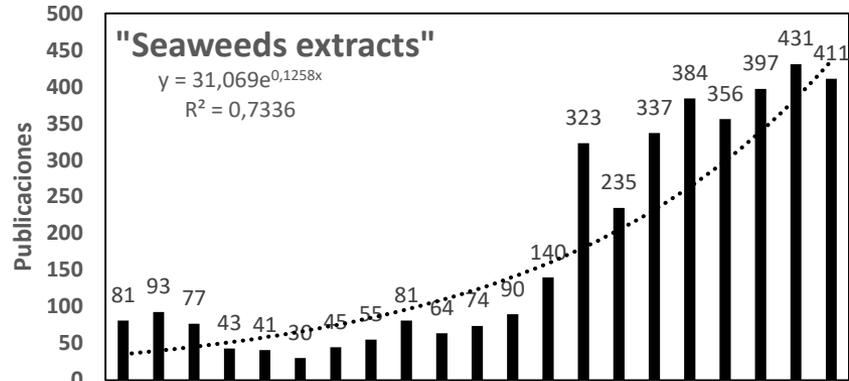


Fig. 2. Seaweed production in the year 2014: a, Aquaculture and b, Fisheries. Colour scale in wet metric tonnes. Source: FAO (2016).

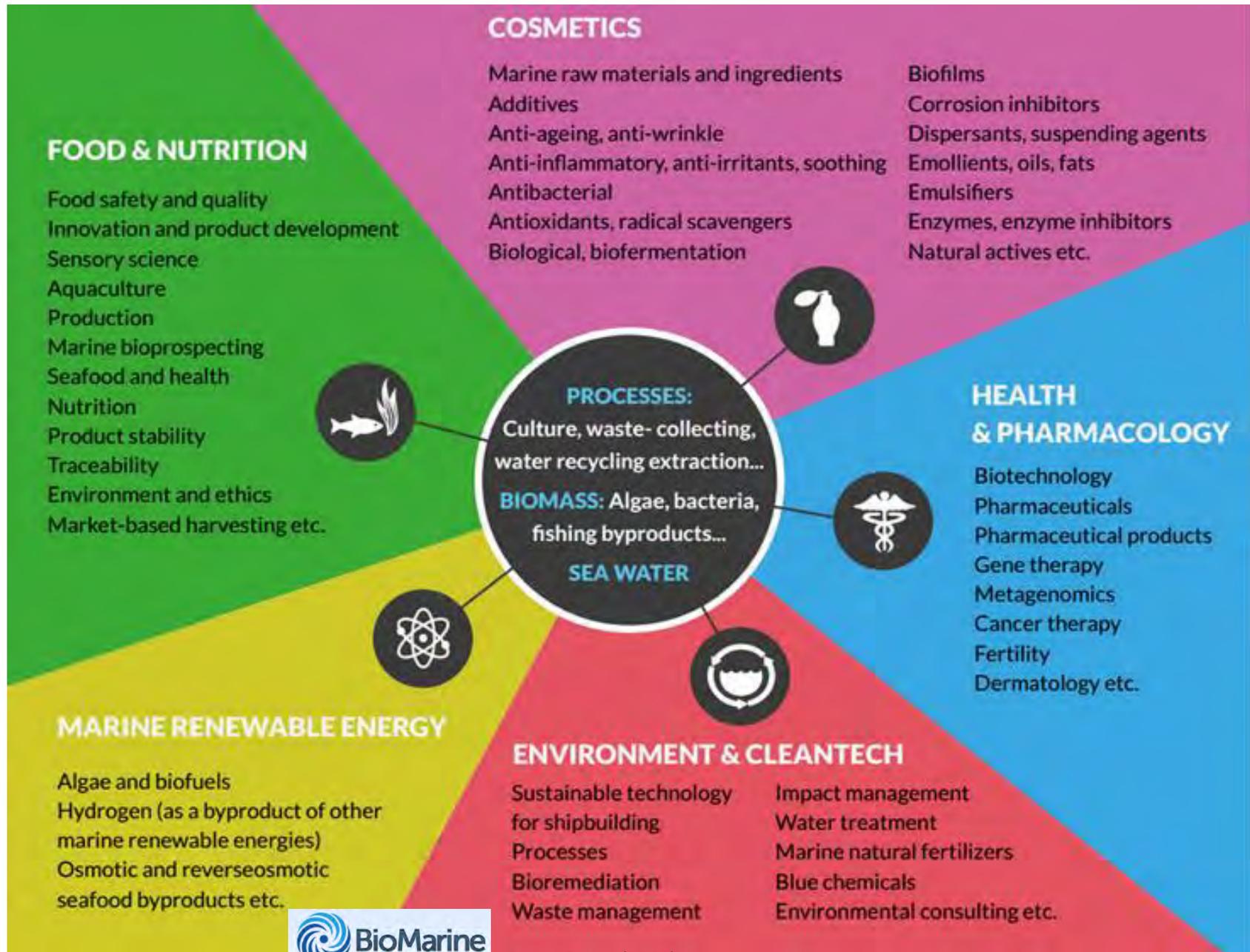


Porcentaje de grupos taxonómicos (phylum) más estudiados en investigación de compuestos bioactivos durante los últimos 44 años (1971-2015)

LA INVESTIGACIÓN E INTERÉS ECONÓMICO SOBRE LA BIO ACTIVIDAD DE EXTRACTOS DE ALGAS SE HA INCREMENTADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS



DIVERSOS USOS DE LAS ALGAS





Ref: Anna Viscasillas, Alfonso del Pozo. Offarm V 24 núm 2 Febrero 2005

Algas		Substancias	Aplicaciones cosméticas		
Clasificación	Ejemplos				
Microalgas	La mayoría de ellas, unicelulares y microscópicas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Spirulina maxima</i> • <i>Spirulina platenses</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteínas (aminoácidos) • Vitaminas grupo B, A y E • Hierro y otros minerales • Lipasa (enzima) • Tetrapirroles 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidratante • Antienvejecimiento 	
		<i>Dunaliella</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Betacaroteno y vitamina F • Glicerol 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidratante 	
		<i>Chlorella</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Proteínas • Vitaminas A, B, C y E 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutriente de la piel 	
Macroalgas	<i>Pheophyceas</i> o algas pardas (fucoxantinas, clorofilas A y C, betacarotenos)	<i>Laminaria digitata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alginatos • Yodo, calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro y azufre • Vitaminas y provitaminas 	<ul style="list-style-type: none"> • Emoliente y reafirmante • Adelgazante y reductor 	
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fucus vesiculosus</i> • <i>Fucus serratus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Alginatos • Yodo y minerales • Vitaminas y provitaminas 	<ul style="list-style-type: none"> • Emoliente • Hidratante • Anticelulítico 	
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Durvillea antarctica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Azúcares • Polisacáridos 	<ul style="list-style-type: none"> • Reafirmante • Hidratante • Antirradicales libres 	
		<i>Rhodophyceas</i> o algas rojas (clorofila, ficobilinas, carotenoides)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Chondrus crispus</i> <i>Gelidium</i> <i>Gracillaria verrucosa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Carragenano Agar Agar 	<ul style="list-style-type: none"> Modulador de textura Modulador de textura Modulador de textura
		<i>Chlorophyceas</i> o algas verdes (clorofila)	<i>Ulva lactuca</i>	Vitaminas A y C	<ul style="list-style-type: none"> • Hidratante • Relajante

Propiedades de los extractos algales en cosmética

- **Actividad Antioxidantes:**

- Fenoles (Kang et al, 2003)
- Carotenoides
- Tocoferoles (Le Poole, 1995)
- Ácido ascórbico (Chiu y Kimbal, 2003)
- Niacina (Bissett et al, 2004)
- Fucoidanos
- MAAs (De la Coba et al, 2007)
- Pigmentos: clorofilas, ficoeritrinas, ficocianinas



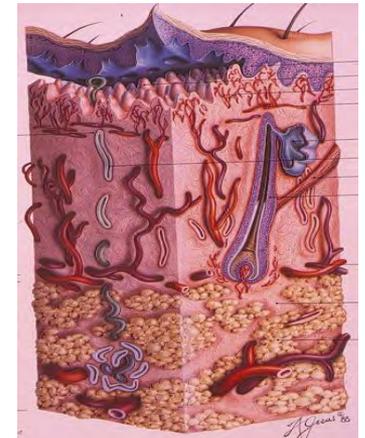
- **Actividad Hidratante :**

- Polisacáridos higroscópicos (Bruneton, 2001)

- **Actividad antiedema y anticelulítica (Benaiges, 2006)**

- **Actividad Fotoprotectora**

- Aminoácidos tipo micosporina (Bandaranayake et al, 2000)
- Carotenoides



- **Actividad Antiaging**

- Otras moléculas (Katarzyna Chojnacka et al., 2012)

- **Actividad Antiacneica/Antibiótica**

- Inhibidores de *Propionibacterium acnes* por *Sargassum macrocarpum* (Kamei et al., 2009)

- **Actividad Antitirosinasa**

- *Ecklonia cava* disminuye la melanogénesis y las hiperpigmentaciones (Yoon et al., 2009).

- **Actividad Anticolagenasa**

- Flororotaninos de *Ecklonia cava* inhiben la enzima colagenasa (Zhang and Kim, 2009).

- MAAs (Hartmann et al., 2015).

- **Actividad Anti-inflamatoria**

- MAAs disminuyen la expresión de genes involucrados en la inflamación cutánea en fibroblastos humanos (Sung-Suk Suh et al., 2014)



3. Productos cosméticos con bio-activos foto-protectores con alta capacidad antioxidante, obtenidos de algas rojas cultivadas en condiciones óptimas

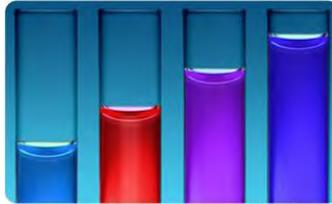


FOTOPROTECTORES-ANTIOXIDANTES EN ALGAS

1. Carotenoides



2. Enzimas antioxidantes, ciclo de xantofilas y Dd-Dt



3. Biliproteínas

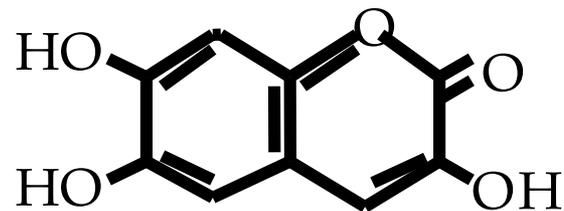
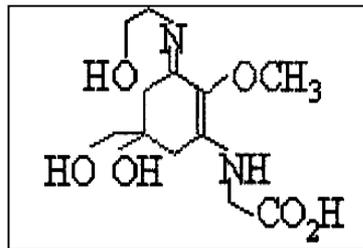
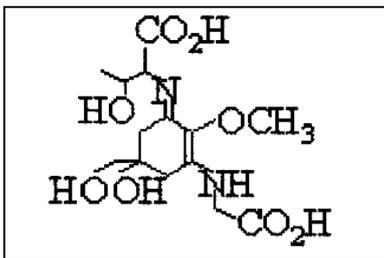


4. Polifenoles



5. Trihidroxicumarinas

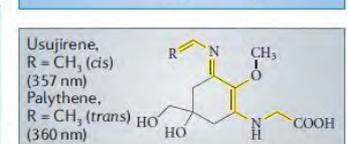
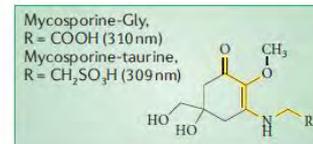
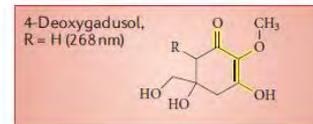
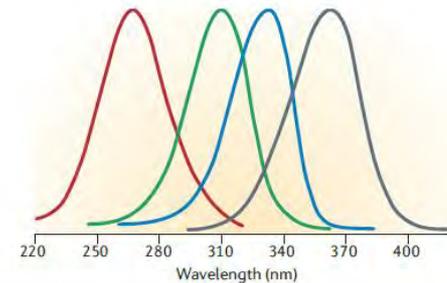
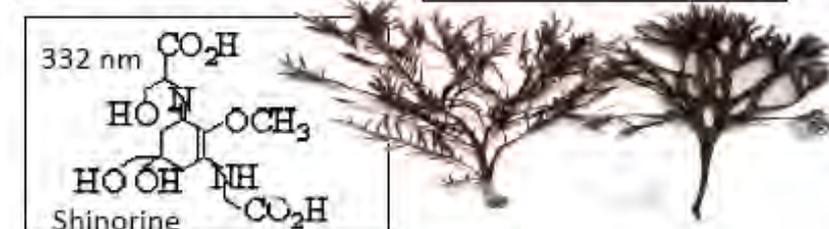
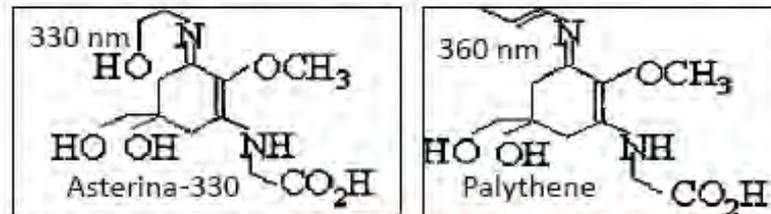
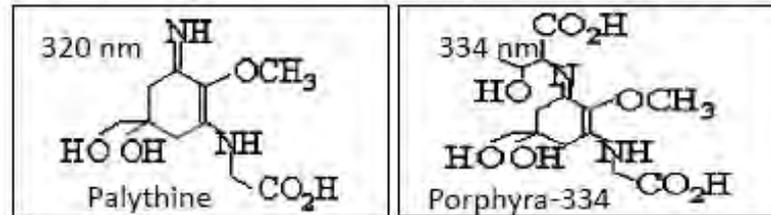
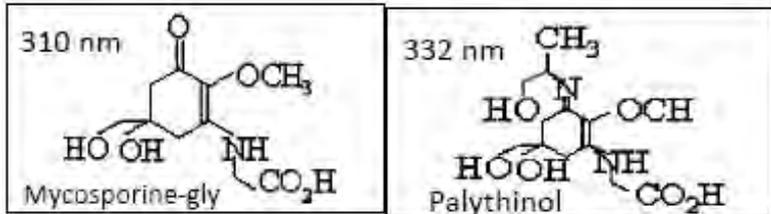
6. Amino ácidos tipo micosporina (MAAs)



AMINO ÁCIDOS TIPO MICOSPORINA (MAAs)

FOTOPROTECTORES
(λ_{max} =310-365 nm)

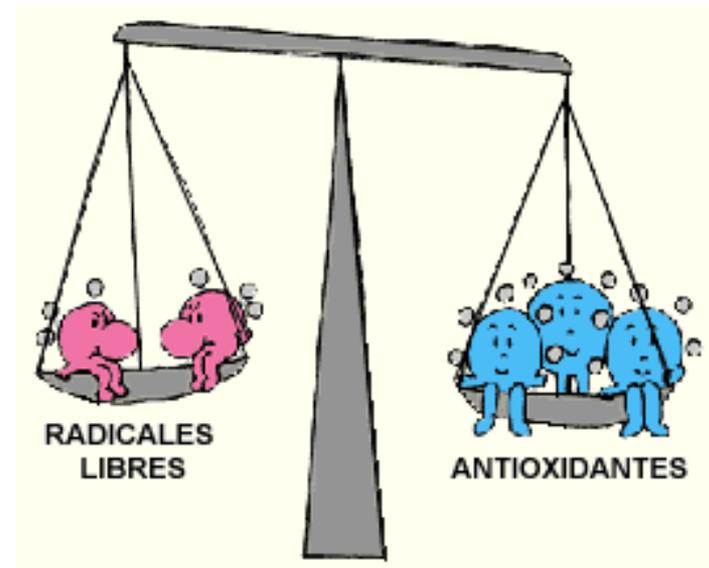
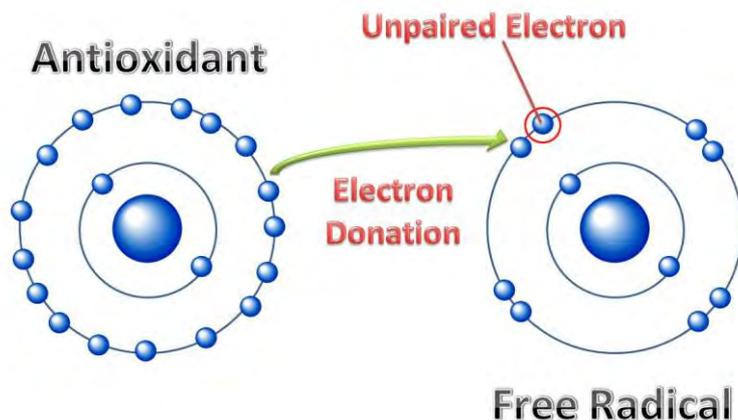
ANTIOXIDANTES



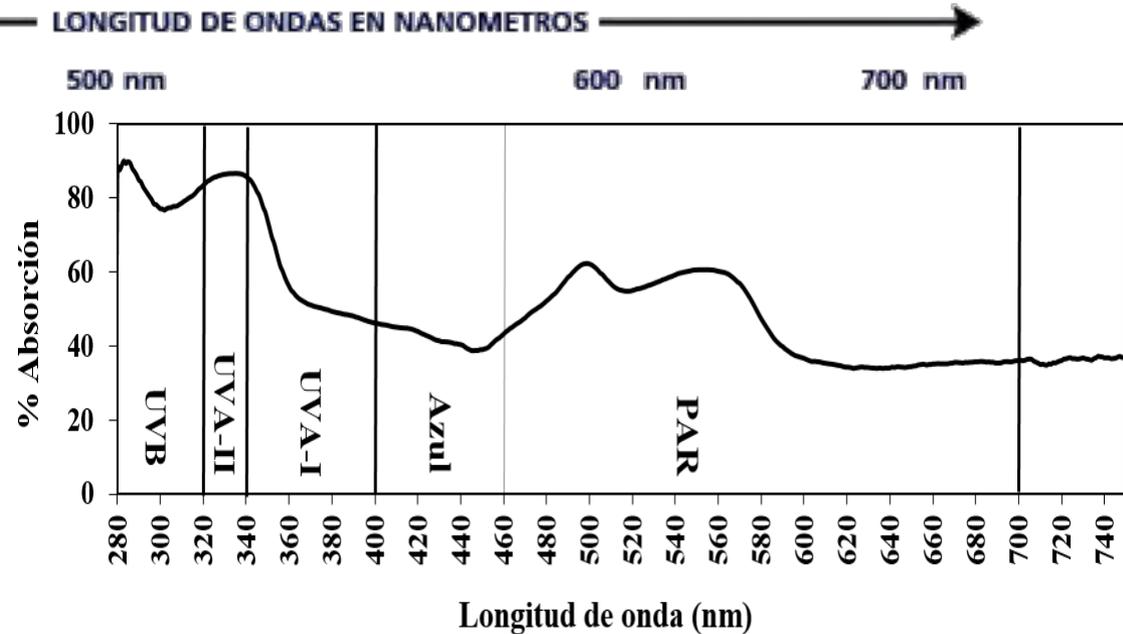
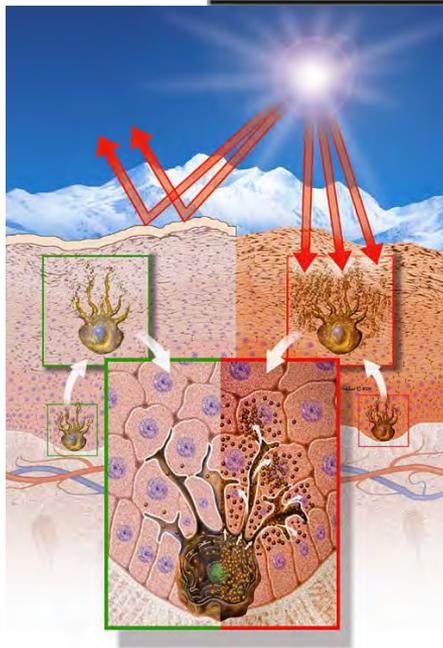
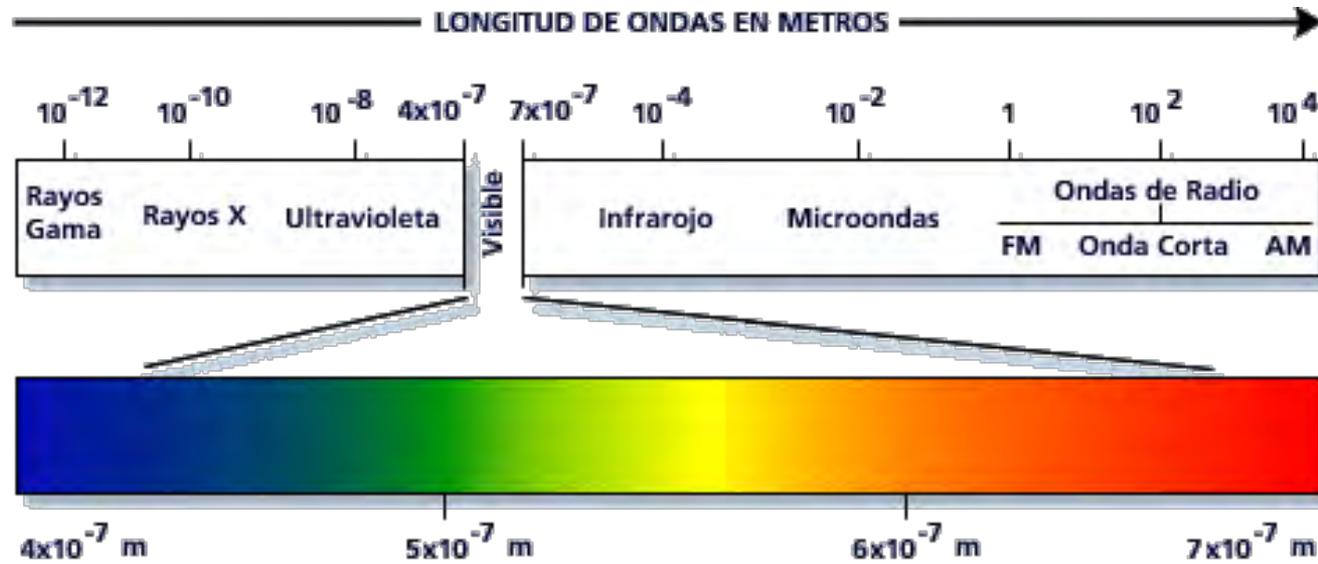
LOS ANTIOXIDANTES SON FUNDAMENTALES PARA LA PROTECCIÓN DE LA PIEL

¿ Que son los antioxidantes?

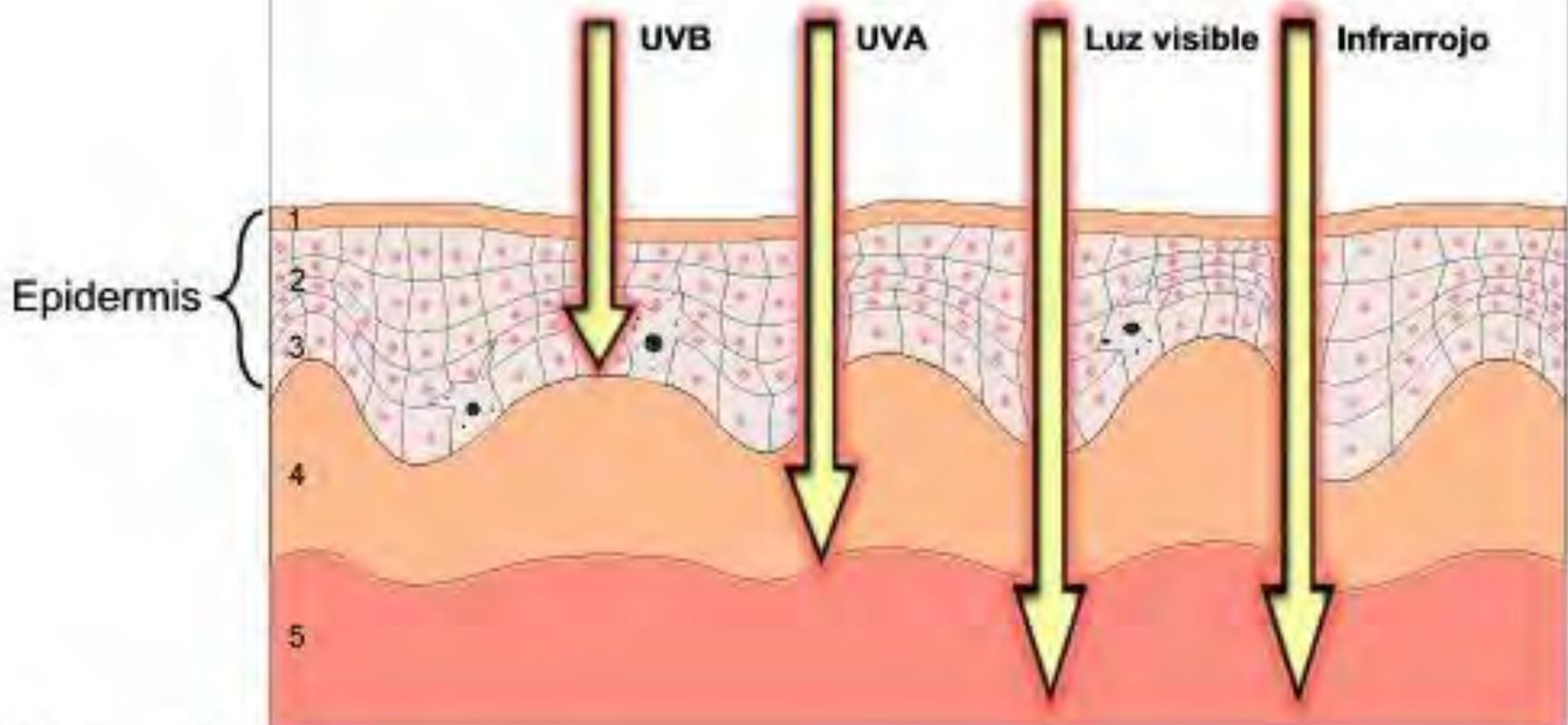
- Un **antioxidante** es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas (**superávit electrónico**)
- Un **Pro-oxidantes** son moléculas que inducen estrés oxidativo mediante la creación de especies reactivas o mediante la inhibición de los sistemas antioxidantes. Ej: metales de transición, humo del tabaco, estrés fisiológico etc (**déficit electrónico**)



LA RADIACIÓN SOLAR ES UNO DE LOS FACTORES DE RIESGO SOBRE LA PIEL



Los rayos solares penetran profundamente en la piel



- 1 Capa córnea
- 2 Capa spino-celular
- 3 Capa basal y melanocitos
- 4 Dermis
- 5 Tejido subcutáneo

EFFECTOS NEGATIVOS DE LA RADIACIÓN UV SOBRE LA SALUD HUMANA

1. Corto plazo: eritema, quemaduras, fotoalergias y fototoxias.



2. Largo plazo (crónicos): queratosis, queilitis, cáncer de piel, inmunosupresión, fotoenvejecimiento.

Daño del ADN
Daño de lípidos
Destrucción de proteínas
Radicales libres



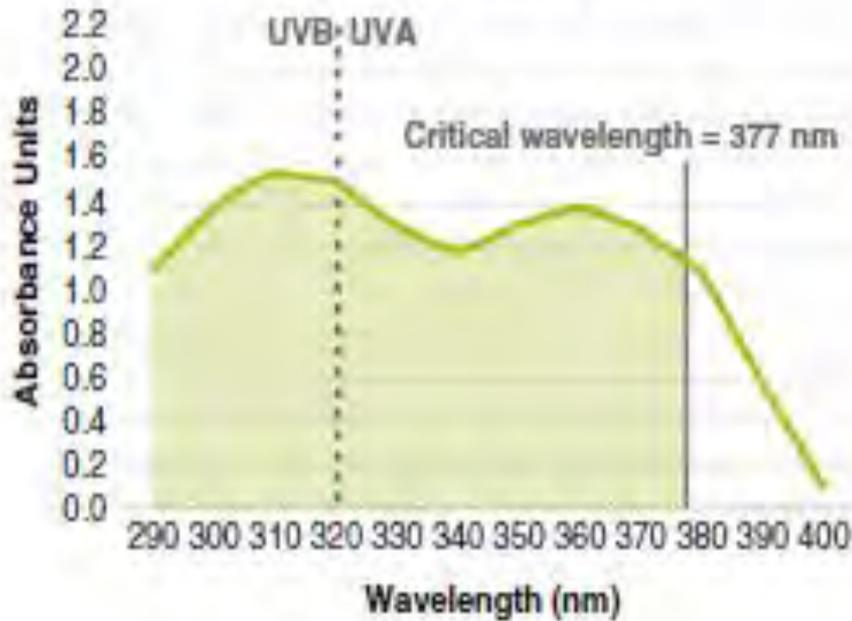
Cáncer Basocelular



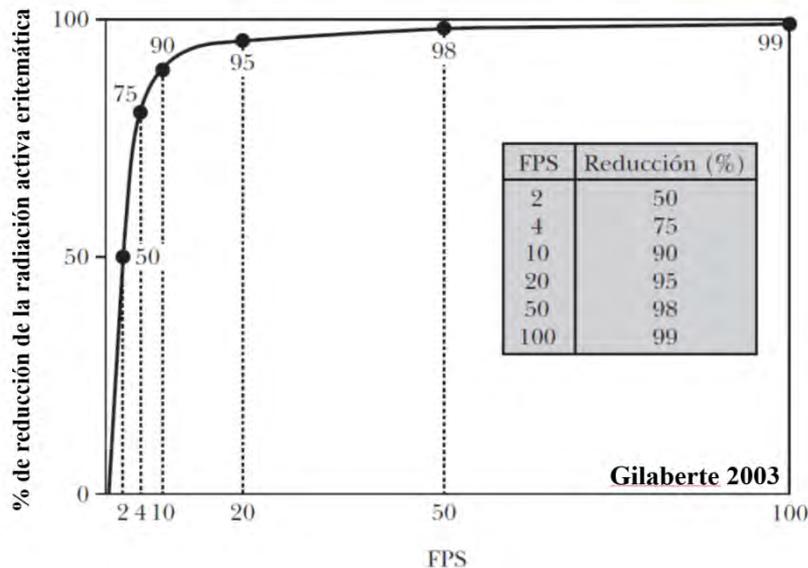
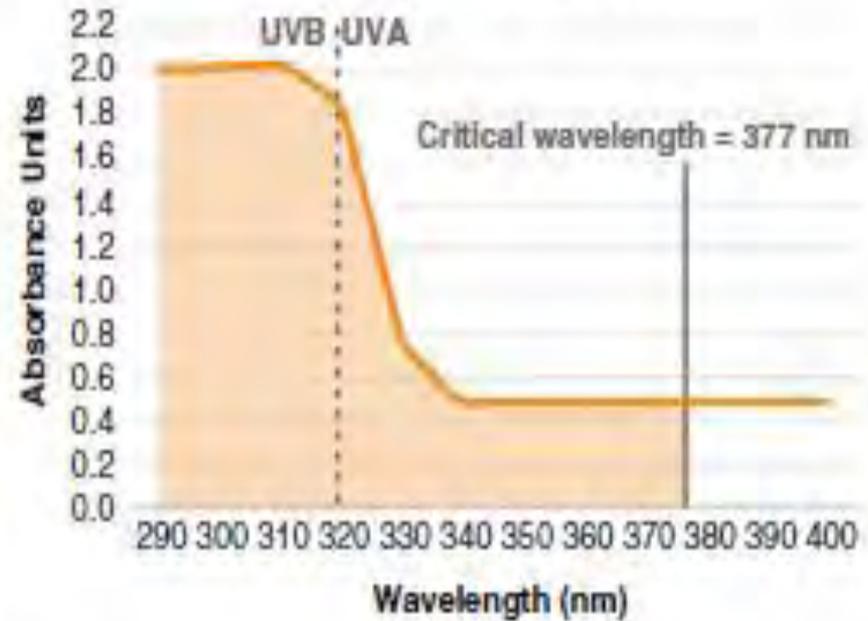
Cáncer Espinocelular



SPF 30 "A": UVA-PF = 17.5



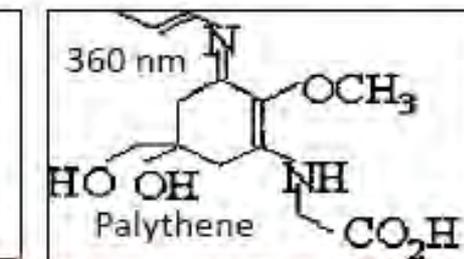
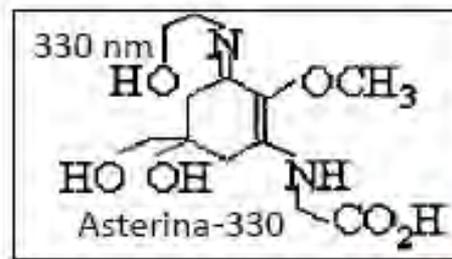
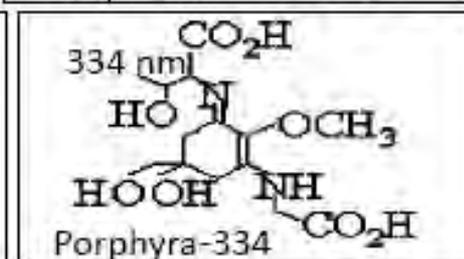
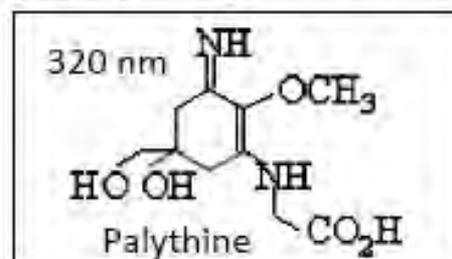
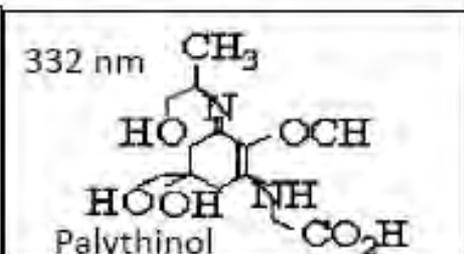
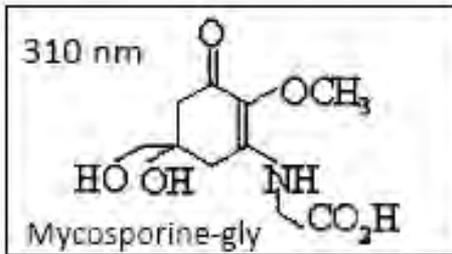
SPF 30 "B": UVA-PF = 3.0



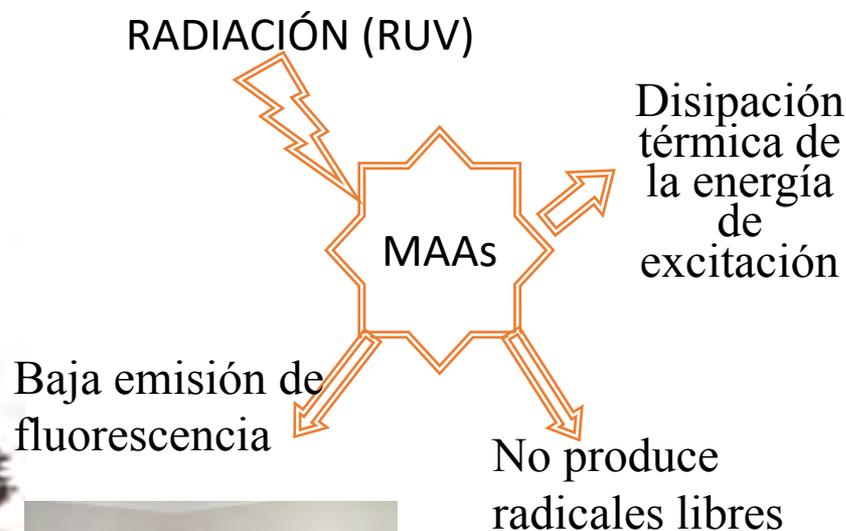
FILTROS ORGÁNICOS QUÍMICOS: LIMITACIONES

- Algunos presentan baja foto- y termoestabilidad.
- Algunos producen radicales oxidativos.
- Desorden hormonal (estrógenos).
- Efectos negativos en el medio marino (corales, peces reproducción de mamíferos, estrés oxidativo etc.).
- No biodegradables.

AMINOÁCIDOS TIPO MICOSPORINA (MAAs) EN MACROALGAS ROJAS



- ⊙ Bajos pesos moleculares (aprox. 300-400 Da)
- ⊙ Máximo de absorción :310-387 nm
- ⊙ Altos coeficientes de extinción molar (28000-45000 M⁻¹·cm⁻¹)
- ⊙ Termo y fotoestables
- ⊙ Capacidad antioxidante



BUEN FOTOPROTECTOR !

EXTRACTION AND PURIFICATION

methanol 20%

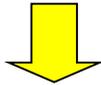


Incubation at 45°C 2-4 hours

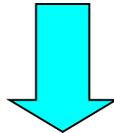
ISOLATION



1 Adsorption chromatography
(Active charcoal)



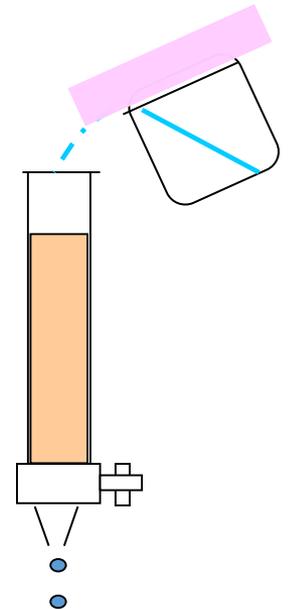
2 MetOH 100%
(Polysaccharide fraction precipitation)



3 Ion exchange chromatography
(Dowex 50W- x8 H⁺ form)

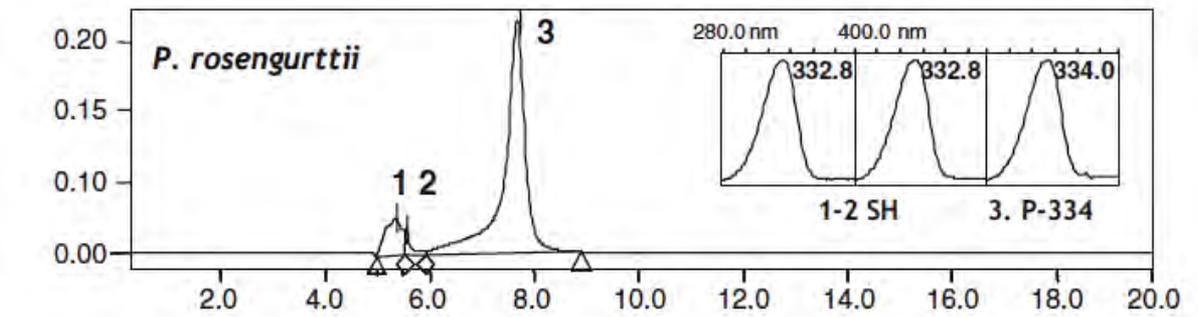
Eluted by bidistilled water
(P-334,SH and M-Gly)

Elution by a linear gradient concentration from bidistilled water through to 0.35 M HCl
(AS and PNE)

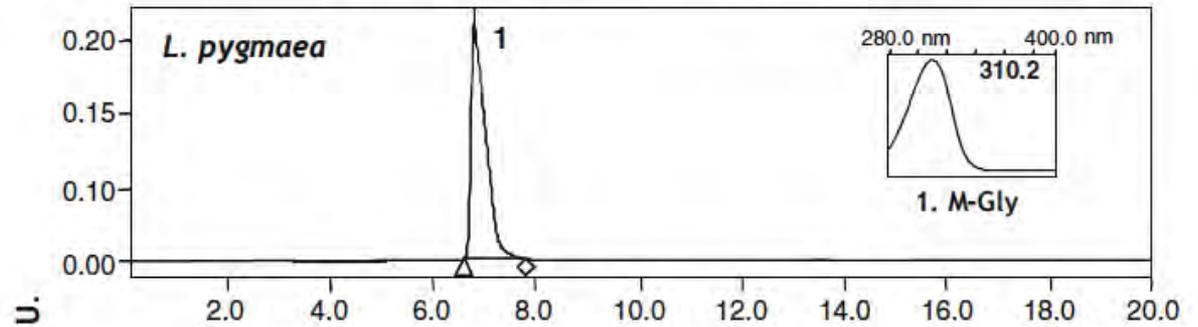




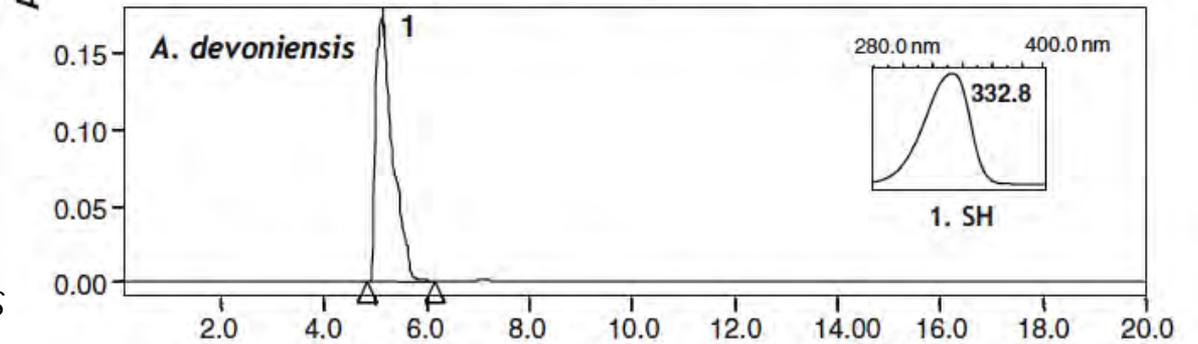
Porphyra rosengurttii



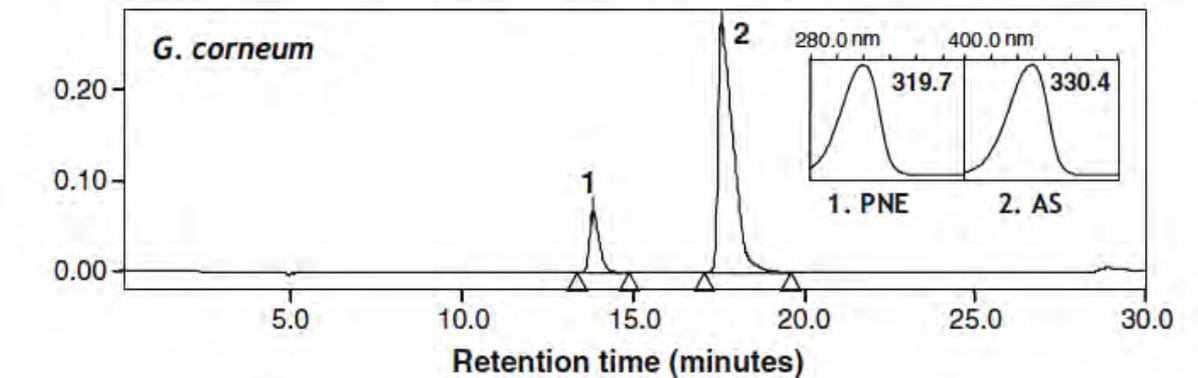
Lichina pygmaea



Ahnfeltiopsis devoniensis



Gelidium corneum



Antioxidant activity of mycosporine-like amino acids isolated from three red macroalgae and one marine lichen

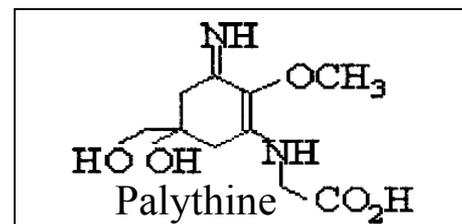
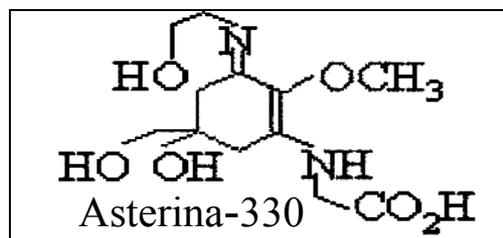
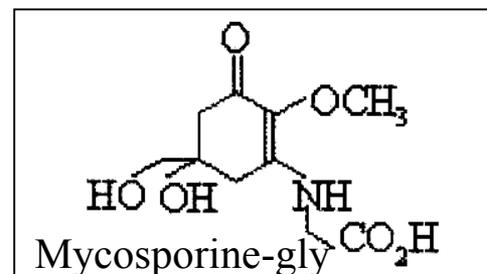
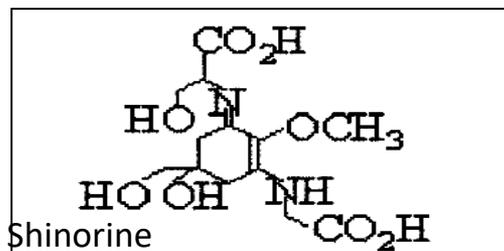
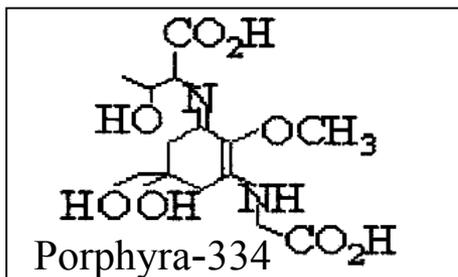
F. de la Coba • J. Aguilera • F. L. Figueroa •
M. V. de Gálvez • E. Herrera

J Appl Phycol (2009) 21:161–169

Mycosporine –gly presents hightactivity (ABTS reaction) . The antioxidant activity is related to the pH (increase with pH increasing until 8.5)

Porphyra-334 and shinorina presented moderate antioxidant activity (lipid peroxidation)

Asterina 330+palythine presented high antioxidant activity (lipid peroxidation)



PATENTES (19):MAAs COMO ANTIOXIDANTES



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11) Número de publicación: **2 303 487**

21) Número de solicitud: 200702951

51) Int. Cl.:

A61K 36/04 (2006.01)

A61K 31/196 (2006.01)

A61P 39/06 (2006.01)

A61Q 17/04 (2006.01)

A61P 17/18 (2006.01)

A61P 35/00 (2006.01)

12)

PATENTE DE INVENCION

22) Fecha de presentación: 31.08.2005

43) Fecha de publicación de la solicitud: 01.08.2008

Fecha de la concesión: 07.05.2009

45) Fecha de anuncio de la concesión: 29.05.2009

46) Fecha de publicación del folleto de la patente:
29.05.2009

62) Número de la solicitud inicial: 200502158

73) Titular/es: Universidad de Málaga
c/ Severo Ochoa, 4 (PTA)
29590 Campanillas, Málaga, ES

72) Inventor/es: Coba Luque, Francisca de la;
Aguilera Arjona, José y
López Figueroa, Félix

74) Agente: No consta

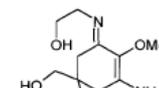
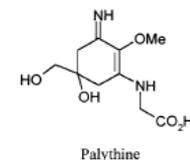
54) Título: Uso de una mezcla purificada de aminoácidos tipo micosporina (asterina 330 + paltina) en productos para prevención y tratamiento de eritema actínico, fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento.

57) Resumen:

Uso de una mezcla purificada de aminoácidos tipo micosporina (asterina 330 + paltina) en productos para prevención y tratamiento de eritema actínico, fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento. La presente invención se encuadra en el sector biotecnológico y describe el potencial uso de un extracto purificado de aminoácidos tipo micosporina (MAA), concretamente de asterina 330 + paltina aislado del alga roja *Gelidium sesquipedale*, además de su posible aplicación en preparados farmacéuticos, nutracéuticos, o alimentos funcionales, entre otros, para prevención y tratamiento de eritema actínico, fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento.

Descripción detallada de la invención

La presente invención presenta un extracto purificado de MMAAs aislados de *Gelidium sesquipedale* con las siguientes estructuras y de utilidad como antioxidante y secuestrador de radicales libres.



REIVINDICACIONES

1. Uso la mezcla purificada de aminoácidos tipo micosporina asterina 330 y palythine extraída del alga roja *Gelidium sesquipedale* de acuerdo con la reivindicación anterior para la preparación de productos de parafarmacia, productos farmacéuticos, productos cosméticos, preparados nutracéuticos o alimentos funcionales para el tratamiento terapéutico de eritema actínico, fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento.

2. Uso la mezcla purificada de aminoácidos tipo micosporina asterina 330 y palythine extraída del alga roja *Gelidium sesquipedale* de acuerdo con la reivindicación anterior para la preparación de productos de parafarmacia, productos farmacéuticos, productos cosméticos, preparados nutracéuticos o alimentos funcionales para el tratamiento terapéutico de eritema actínico, fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento.

3. Uso la mezcla purificada de aminoácidos tipo micosporina asterina 330 y palythine extraída del alga roja *Gelidium sesquipedale* de acuerdo con la reivindicación anterior para la preparación de productos de parafarmacia, productos farmacéuticos o productos cosméticos de aplicación tópica para la prevención de eritema actínico, fotocarcinogénesis y fotoenvejecimiento.

Figura 2.

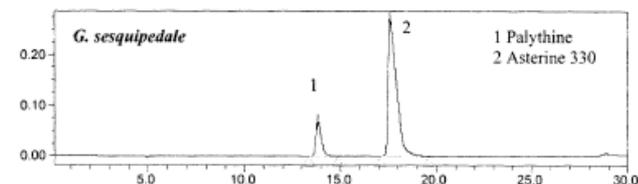


Figura 3.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE (%) COMPARADA CON α -TOC 10 μ M				
MAAs	10	50	100	200
Asterine 330 + palythine	48.61 \pm 4.86	77.80 \pm 1.09	80.77 \pm 1.02	78.68 \pm 1.18

Reivindicaciones de 18 patentes de amino ácidos tipo micosporina extraídos y purificados de un líquen marino : *Lichina pymaeae* My-Glicina) y de tres macroalgas rojas: *Porphyra rosengurtti* (Porphyra334), *Gelidium corneum* (Asterina-330) y *Anfeliopsis devonesis* (Shinorine)

Reivindicaciones	My-Glicina	Porphyra 334	Asterina 330	Shinorine
Eritema actínico, fotocarcinogénesis y antiofotoenvejecimiento	+	+	+	+
Procesos carcinogénicos	+	+		
Prevención y tratamiento del Parkinson y				+
Prevención de cataratas en los ojos		+	+	+
Preservativo alimentarios	+	+	+	+
Prevención contra la oxidación de cosméticos y productos farmacológicos	+	+	+	+



PATENTE (1): CREMA FOTOPROTECTORA



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 317 741**

② Número de solicitud: 200601662

⑤ Int. Cl.:

A61K 8/44 (2006.01)

A61Q 17/04 (2006.01)

A61K 31/196 (2006.01)

A61P 17/18 (2006.01)

A61K 36/04 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **20.06.2006**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2009**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.04.2009

⑦ Solicitante/s: **Universidad de Málaga
c/ Severo Ochoa, 4 (PTA)
29590 Campanillas, Málaga, ES**

⑦ Inventor/es: **López Figueroa, Félix;
Aguilera Arjona, José;
Coba Luque, Francisca de la y
Korbee Peinado, Nathalie**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Composición para protección solar a base de extractos de algas y líquenes.**

⑤ Resumen:

Composición para protección solar a base de extractos de algas y líquenes.

La presente invención se encuadra en el sector biotecnológico y describe el potencial uso como sustancias antioxidantes de aminoácidos tipo micosporina (MAAs), concretamente de *Porphyra-334* aislado del alga roja *Porphyra leucosticta* y de *mycosporine-gly* aislado del líquen marino *Lichina pygmaea*, además de su aplicación en la preparación de composiciones para protección solar.

MAAs en Productos cosméticos

MIBELLE AG BIOCHEMISTRY

<http://www.mibellebiochemistry.com/products/>

Helioguard 365

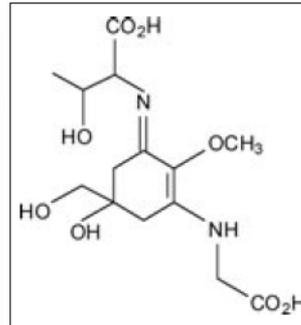
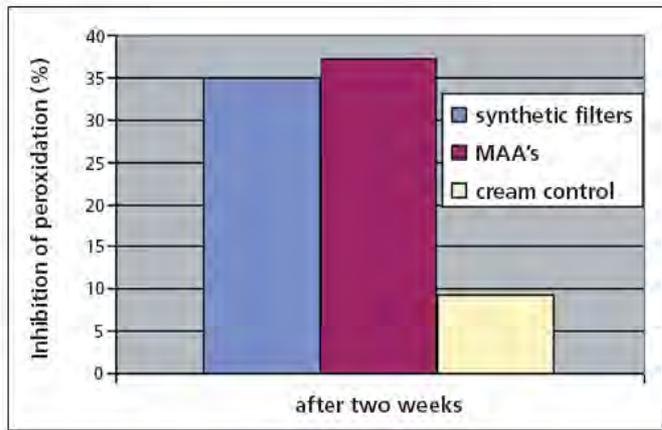
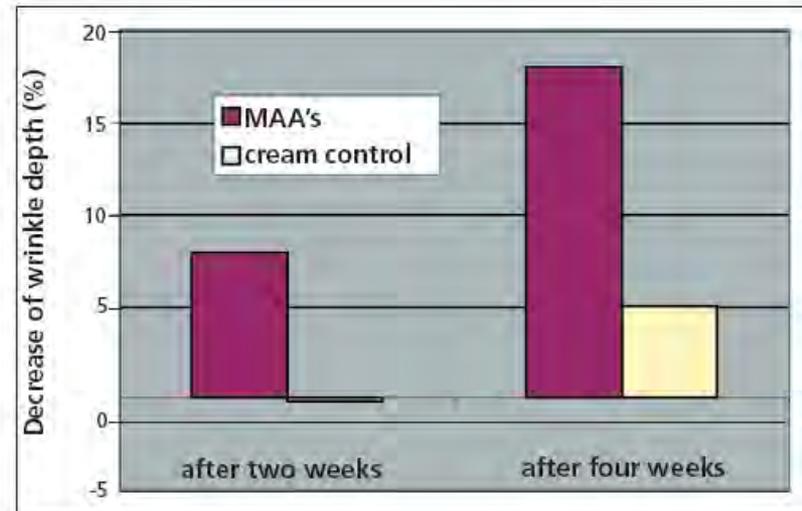
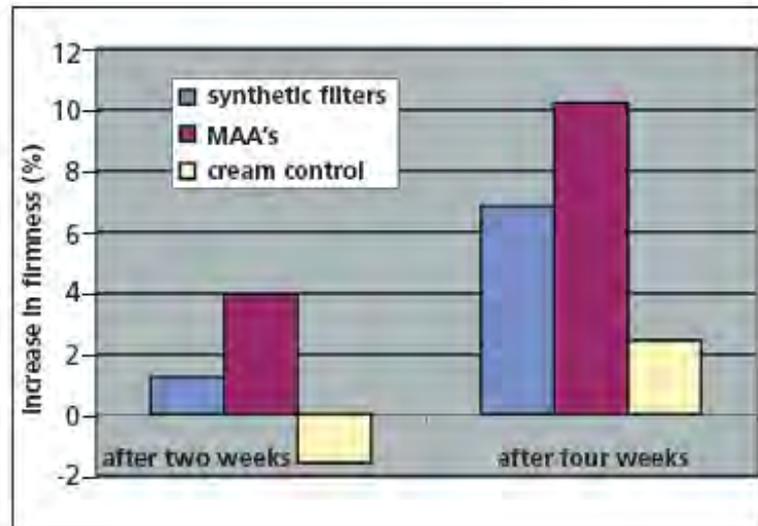
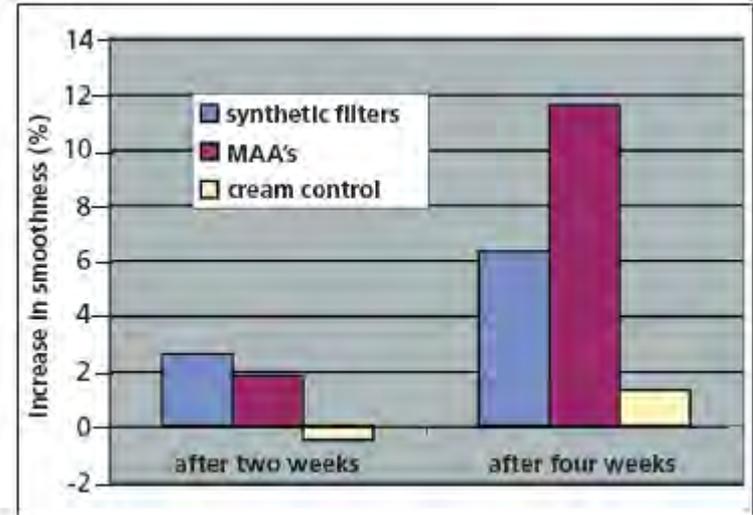


Fig. 1 Chemical structure of the mycosporine-like amino acid Porphyrin-334

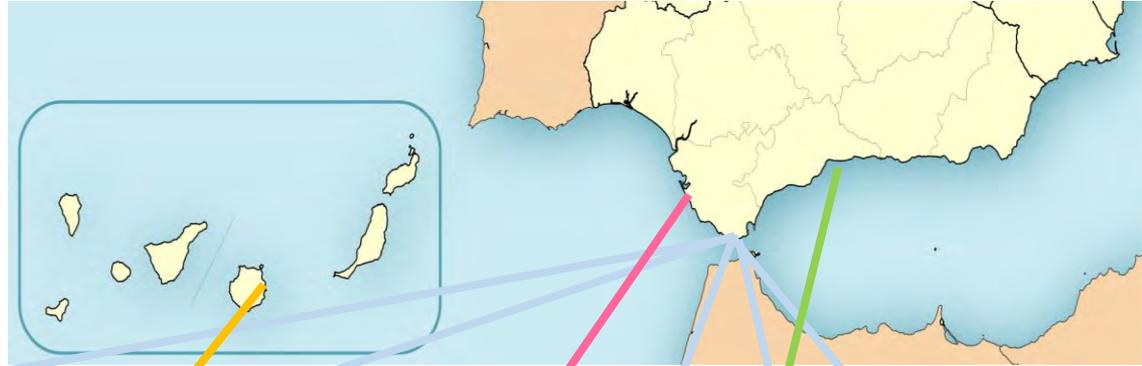
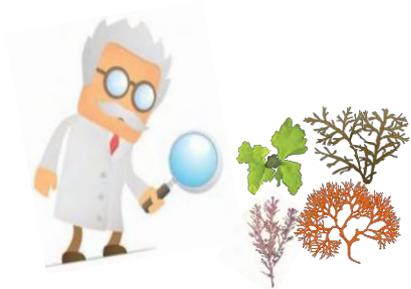
SUN CARE

D. Schmid, C. Schürch, F. Züllig*, H.-P. Nissen, H. Prieur**

Mycosporine-like amino acids: Natural UV-screening compounds from red algae to protect the skin against photoaging



FICOPROSPECCIÓN



Gelidium pusillum



Gelidium corneum



Porphyra umbilicalis



Halopithecus incurva



Hydropuntia cornea



Gracilariopsis longissima

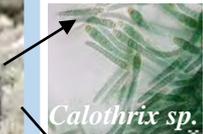


Ulva rotundata



Lichina pygmaea

CIANOBACTERIA



Calothrix sp.

HONGO

Ascomycota
phylum

MAAs EN MACROALGAS

1. Ampliamente distribuidos en macroalgas rojas, en muy pocas algas verdes (*Trebouxia*) y trazas en macroalgas pardas

Nathalie Korbee (2003)

2. Máxima absorción ($\lambda=310-360$ nm)



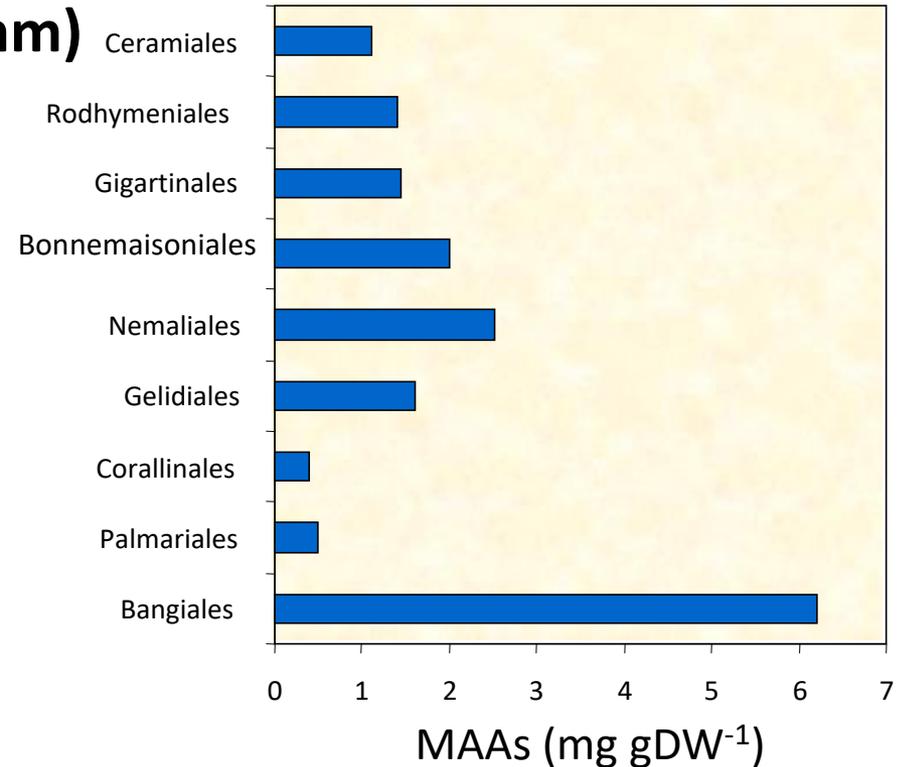
Menos primitivas



Más primitivas



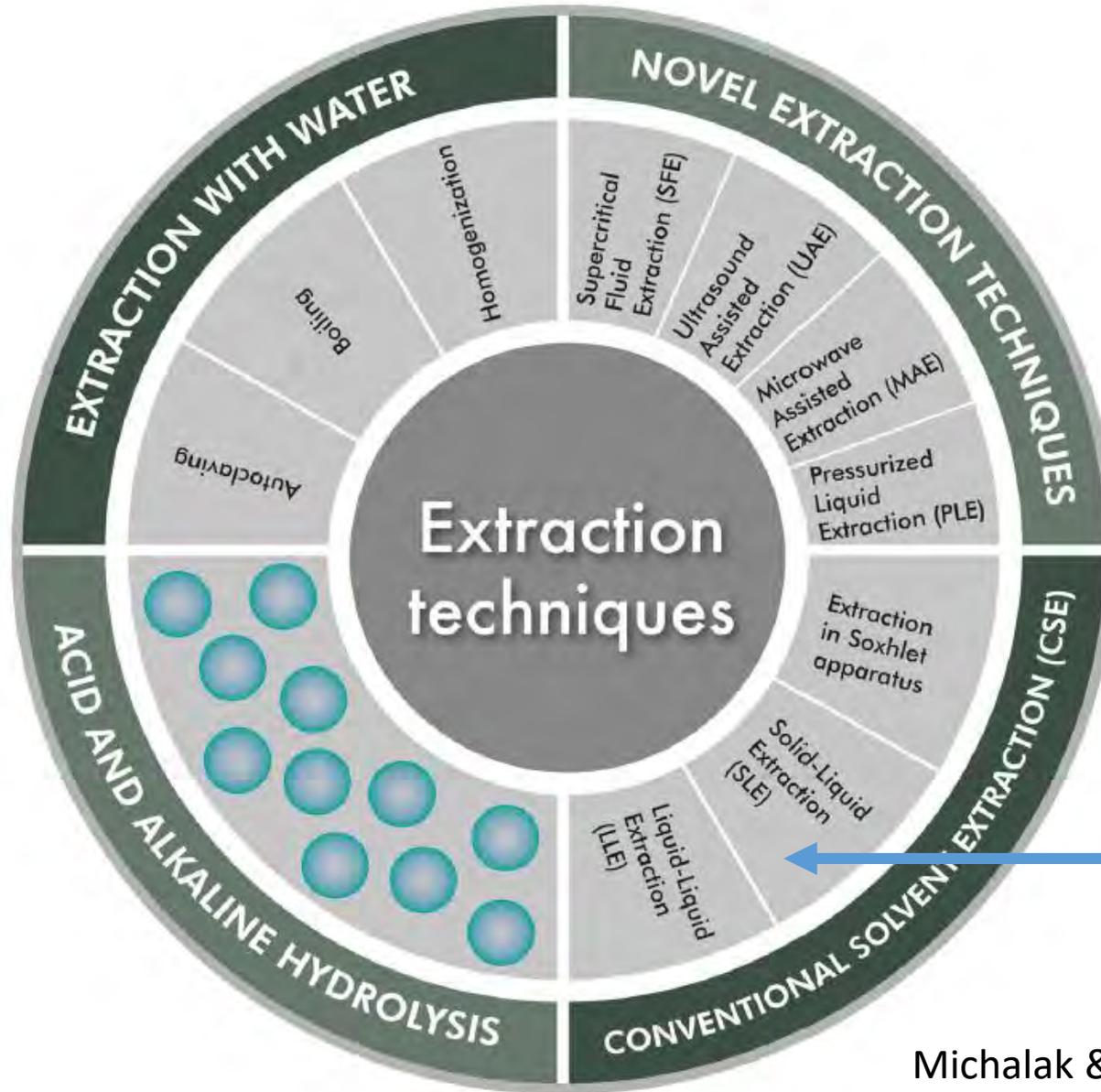
C. COUDRE



Shinorine: Presente en la mayoría de Algas Rojas

Palythinol, Mycosporine-Serinol y mycosporine-gly: Presente en muy pocas especies de algas rojas y en el líquen marino *Lichina pygmeae*

METODOLOGÍA DE EXTRACCIÓN



Michalak & Chojnacka (2014)

METODOLOGÍA DE EXTRACCIÓN



triturar



filtrar



Percolar



Rotoevaporar



Concentrar



Liofilizar



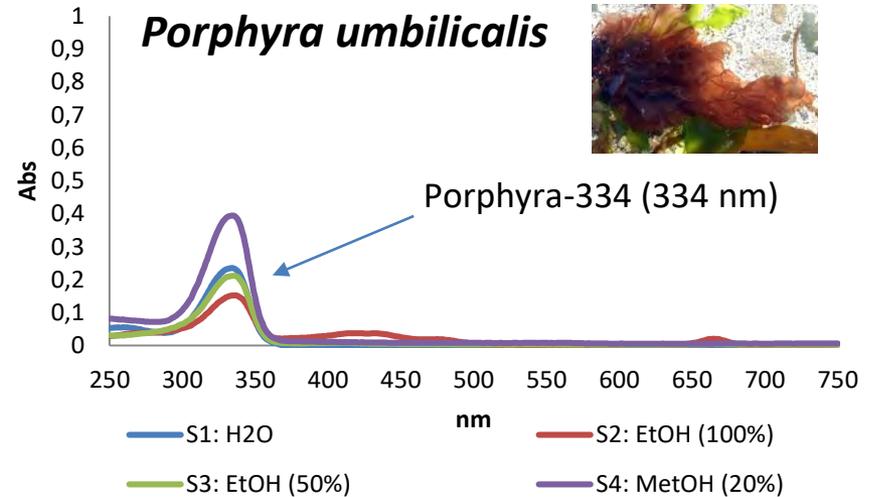
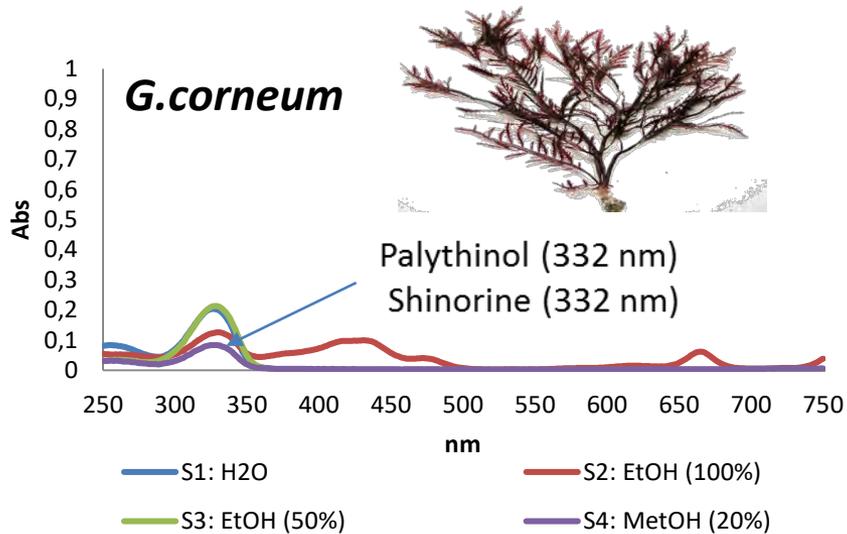
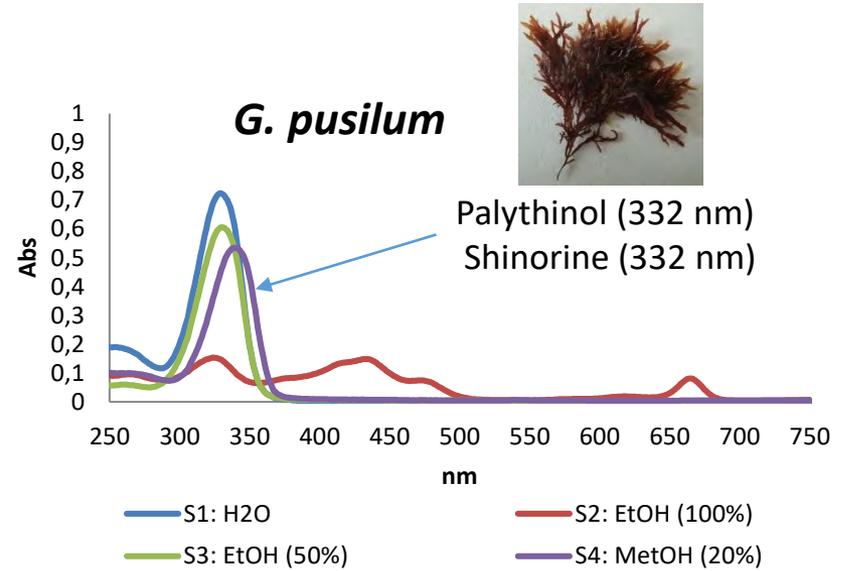
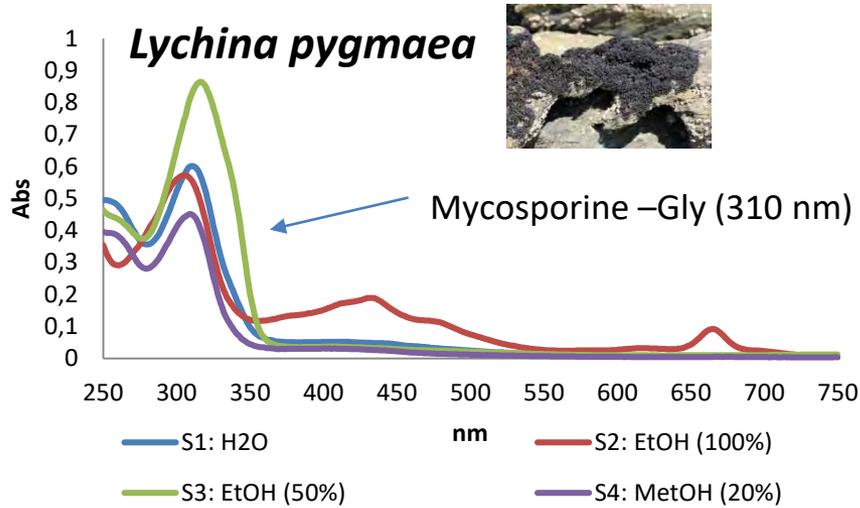
Liofilizado



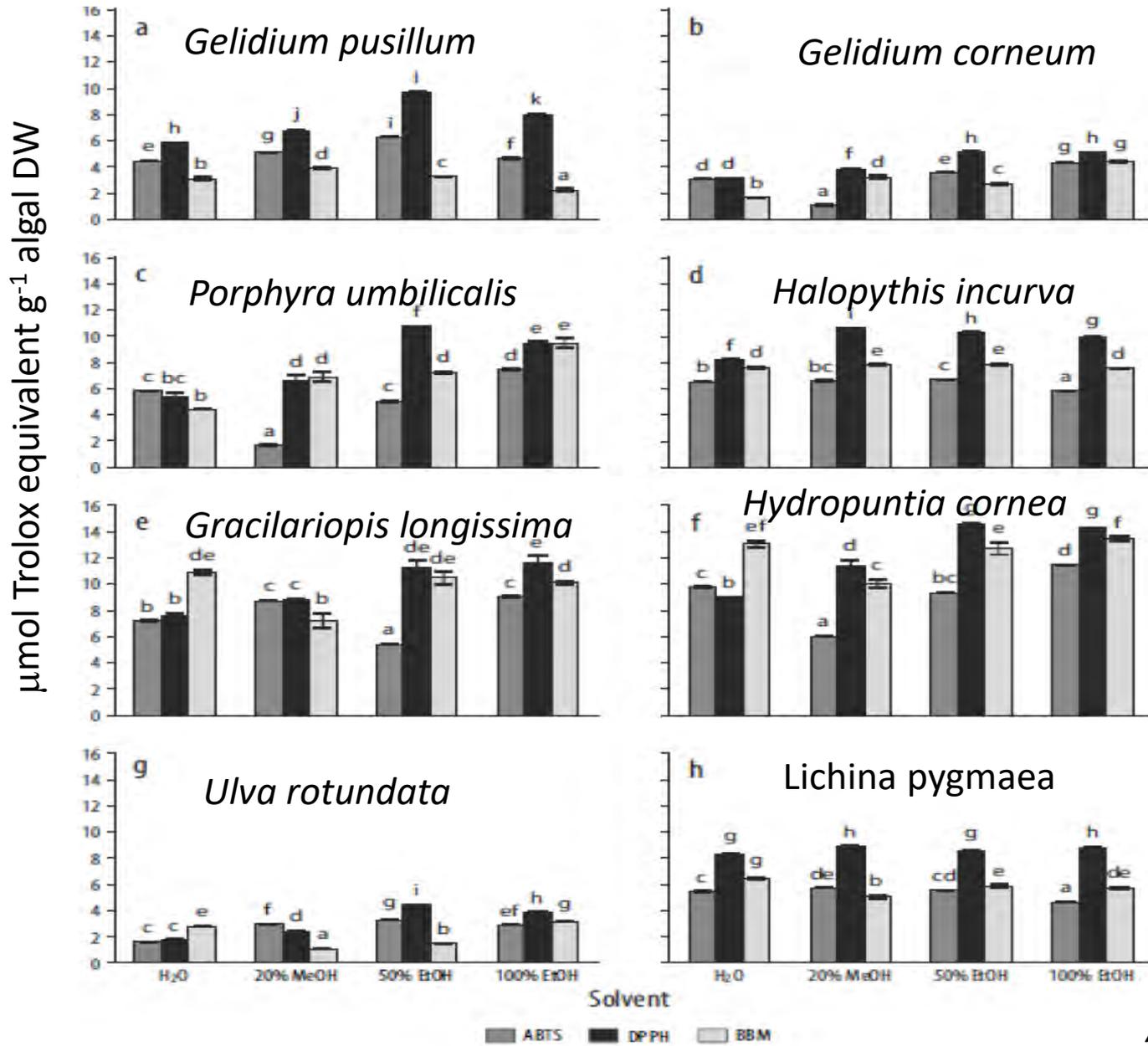
Extracto líquido



FILTROS DE RADIACIÓN UV.: ESPECTROFOTOMETRÍA



ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

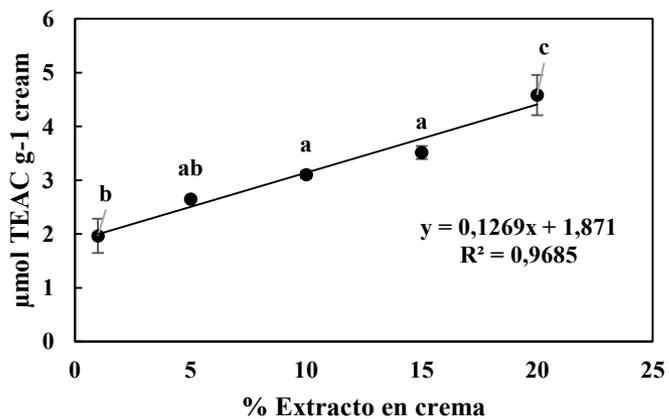
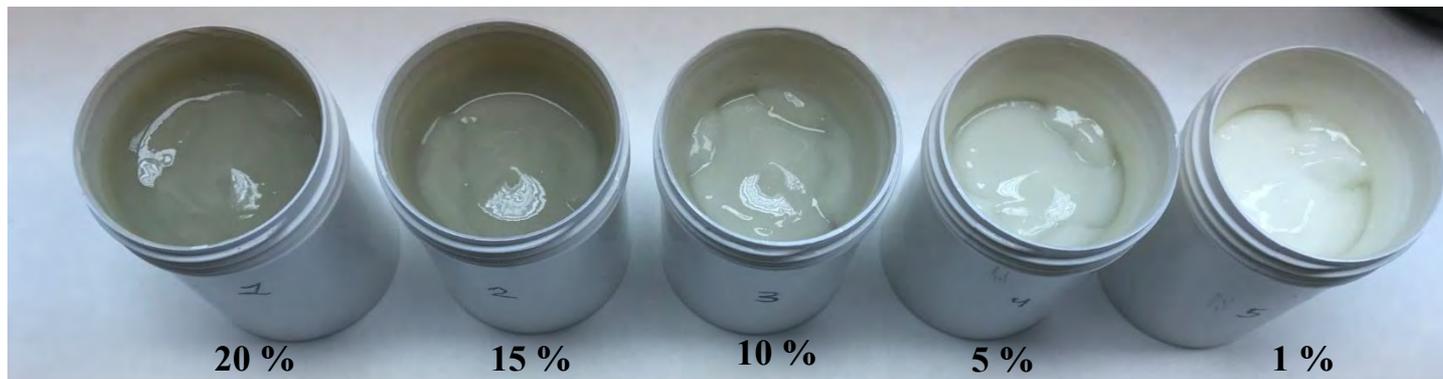


MÉTODOS

- ABTS
- DPPH
- BBM



ANTIOXIDANT ACTIVITY IN CREAMS CONTAINING EXTRACT OF THE RED ALGA *Hydropuntia cornea*



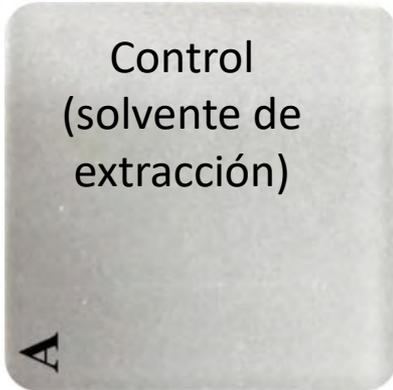
Extract in cream	ABTS (µmol TEAC g ⁻¹ Crema)
% HC	
20	4.6 ± 0.4c
15	3.5 ± 0.1a
10	3.1 ± 0.1a
5	2.7 ± 0ab
1	2 ± 0.3b

Extract Hc

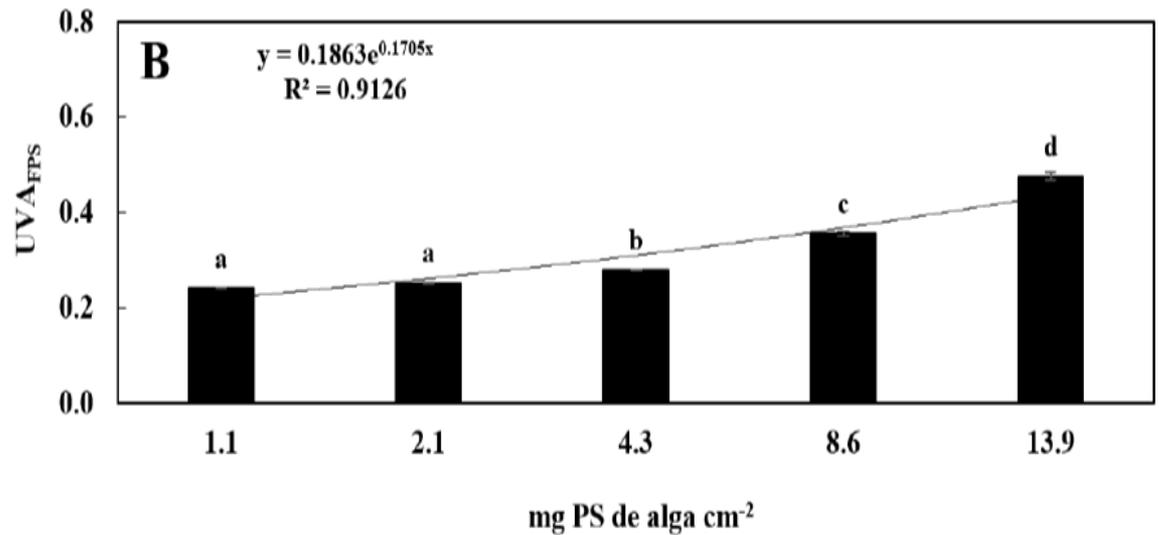
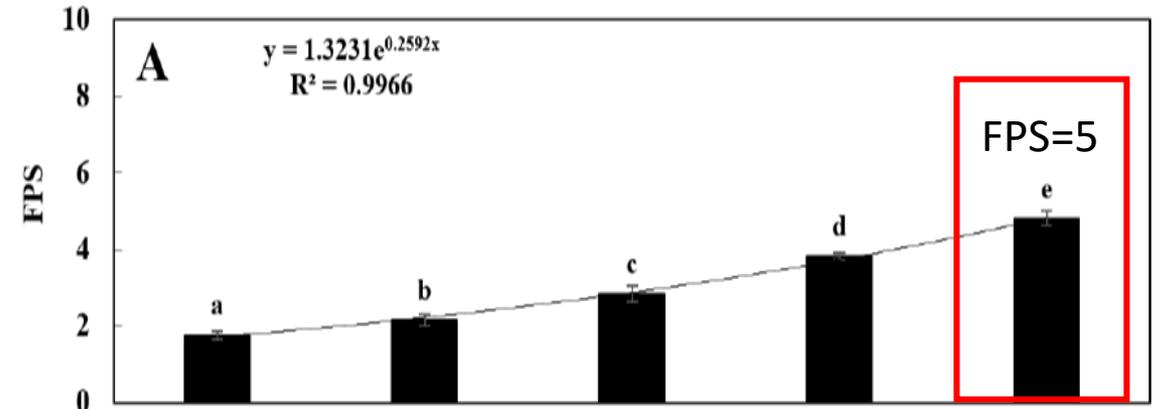
(µmol TEAC g⁻¹ PS)

20.4 ± 1.4

FACTOR DE PROTECCION SOLAR (FPS) Y FACTOR DE PROTECCIÓN FRENTE A RADIACIÓN UV (UVA_{FPS}) DETERMINADOS DE ACUERDO A LA ISO 24443



<u>Absorción (%)</u>	
UVB	80
UVA-II	86
UVA-I	56

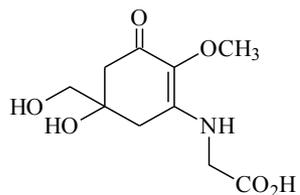


FPS/ UVA_{FPS} = 9.4 ± 1.4
 λ crítica = 378.5 nm

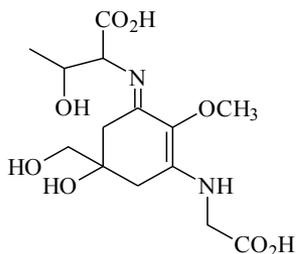
Hc = *Hydropuntia cornea*
 Gl = *Gracilariosis longissima*

CREMA FOTOPROTECTORA CON MAAs

FOTOPROTECTORES DE ALGAS

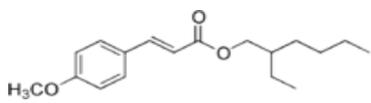


Mycosporine-Glycine ,
 $\lambda_{\text{max}}=310 \text{ nm}$

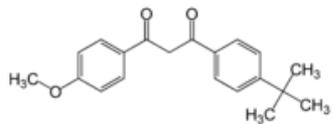


Porphyrin-334 ,
 $\lambda_{\text{max}}=334 \text{ nm}$

FOTOPROTECTORES COMERCIALES



Octylmethoxy-cinamate
 (Parsol MCX-OMC),
 $\lambda_{\text{max}}=308 \text{ nm}$

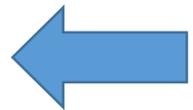


% Butylmethoxybenzoylmethane (Parsol 1789 –
 BMDM), $\lambda_{\text{max}}=360 \text{ nm}$

	FAPEB			Ref. Comercial (2.6%+2.0%)
	P-334 (5.6%)	M-Gly (%5.1%)	Mezcla (4.1%+2.9%)	
Efecto Biológico				
Eritema	4.53 ± 2.21	6.41 ± 1.26	8.38 ± 2.99	9.53 ± 2.09
Daño ADN	5.25 ± 2.76	10.71 ± 3.57	10.17 ± 4.16	9.73 ± 2.18
Cáncer Piel NM	4.61 ± 2.29	7.46 ± 1.65	8.74 ± 3.12	9.5 ± 2.05
Inmunosupresión Sistémica CHS	5.64 ± 3.16	9.75 ± 2.74	10.73 ± 4.21	10.41 ± 2.30
Inmunosupresión Fotoisomerización	5.74 ± 2.66	9.15 ± 2.84	10.63 ± 4.04	10.29 ± 2.35
Cis-urocánico	7.05 ± 4.26	9.08 ± 2.39	11.1 ± 5.59	11.15 ± 2.38
Formación oxígeno singlete	6.52 ± 3.16	1.57 ± 0.14	6.44 ± 2.35	9.73 ± 2.61

Tabla: Medias de FPS, UVA_{FPS} , critical λ (λ_c), $FAPEB_{UVB}$, $FAPEB_{UVA}$ y actividad antioxidante(AA) determinada mediante ensayo ABTS y expresada como equivalentes de Trolox ($\mu\text{mol TEAC g}^{-1}\text{DW}$).; HC= *Hydropuntia cornea*

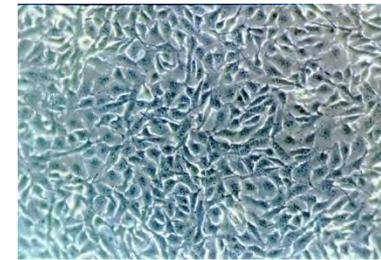
	FPS	UVA_{FPS}	$FAPEB_{UVB}$	$FAPEB_{UVA}$	λ_c	AA
1. Filtros orgánicos (sintéticos) (5% Tinosorb M y S)	15	3.4	14.6	13.5	380	8
2. Filtros inorgánicos (5%TiO2 +5%ZnO)	4	0.7	4.1	3.5	383	6
Filtros biológicos (15% HC extracto y 15% aceite de Karanja)	14	4.3	13.7	9.9	384	12
6. Filtros inorgánicos+biológicos	9.3	1.6	8.8	6.5	384	11
7. HC extracto (15%)	5.5	0.8	5.2	4	386	10
Filtros orgánicos-inorgánicos-biológicos	25	15.3	22.4	19.6	381	17



ACTIVIDAD ANTITUMORAL

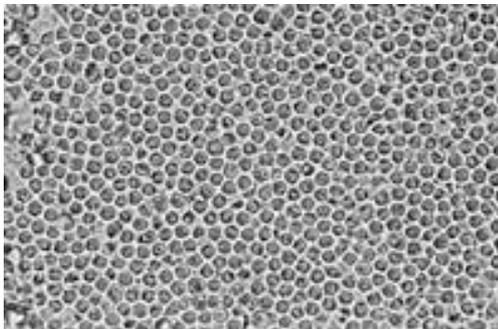
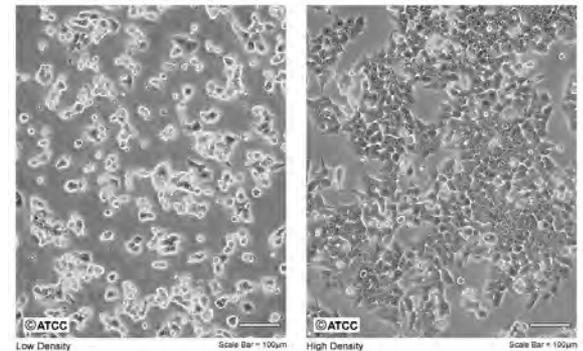
Líneas celulares grupo FYBOA

- 1- Melanoma de ratón (B-16)
- 2- Melanoma humano (G-361)
- 3- Cáncer de pulmón humano (H-460)
- 4- Cáncer de colon (HCT-116)
- 5- Queratinocitos (HaCat)
- 6- Linfocitos humanos (HeL)
- 7-Leucemia de ratón (P-388)
- 8- Leucemia humana (Jur-T)
- 9- Leucemia humana (U-937)
- 9- Cáncer de mama (MCF-7)
- 10- Macrófagos de ratón (RAW 264.7)
- 11- Cáncer del sistema nervioso central (SF-268)

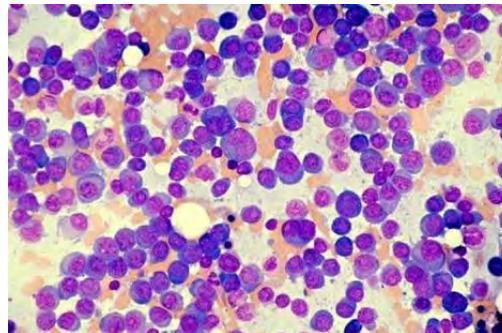


B-16

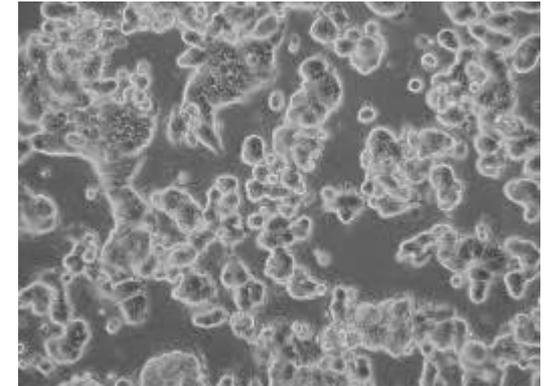
ATCC Number: CCL-247
Designation: HCT 116



RAW 264.7



Leucemia humana (mieloma)



MCF-7

Citotoxicidad: ensayo MTT



Medio DMEN, CO₂ y 37°C



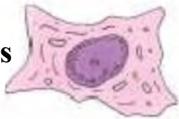
72 h de incubación

Pellet

Macrófagos murinos (RAW 264.7)



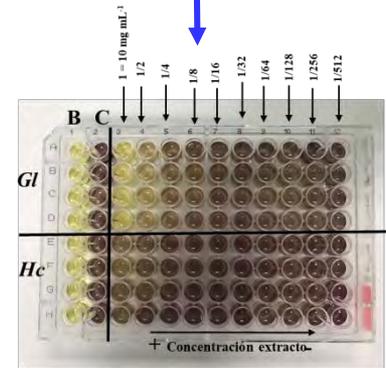
Fibroblastos humanos (HGF)



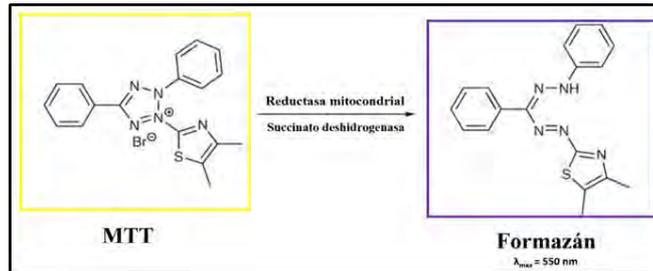
Queratinocitos humanos HaCaT



- Incubación de las líneas celulares (5x10⁶ cel/pocillo)
- Extractos de *G. longissima* y *H. cornea* (diluciones seriadas a partir de 10mg mL⁻¹)
 - Medio DMEN + células (control positivo)



B = blanco (solo medio de cultivo)
C = control (células + medio de cultivo)



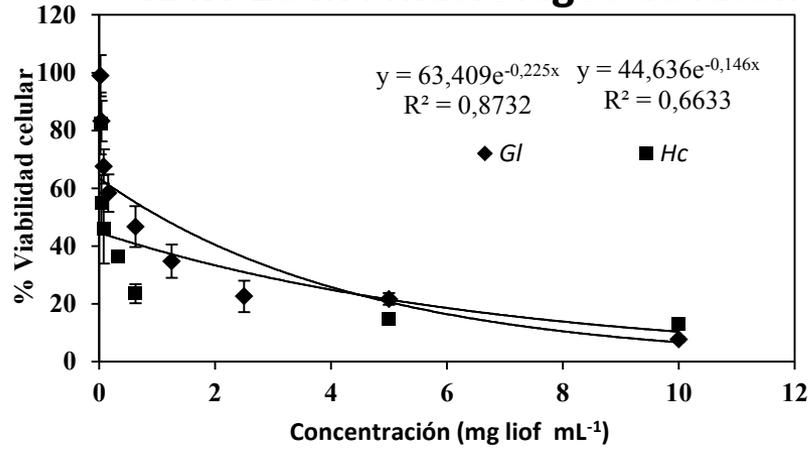
TOXICIDADE LOS EXTRACTOS. Ensayo MTT

EC50 mg g⁻¹ extracto

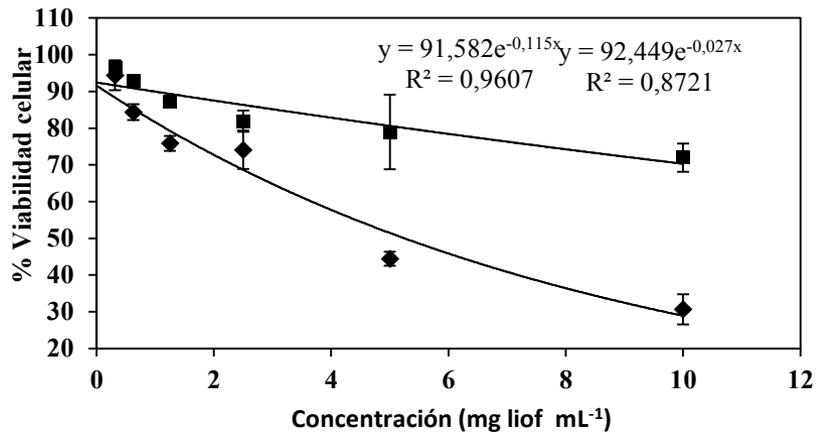
	RAW 264.7	HGF	HaCaT
<i>Gracilariopsis longissima</i> (Gl)	20.3 ± 6.3	261.4 ± 30	261.4 ± 30
<i>Hydropuntia cornea</i> (Hc)	8.3 ± 1.8	1515.6 ± 728.2	2760.1 ± 618.5

No son tóxicos para
Queratinocitos y Fibroblastos

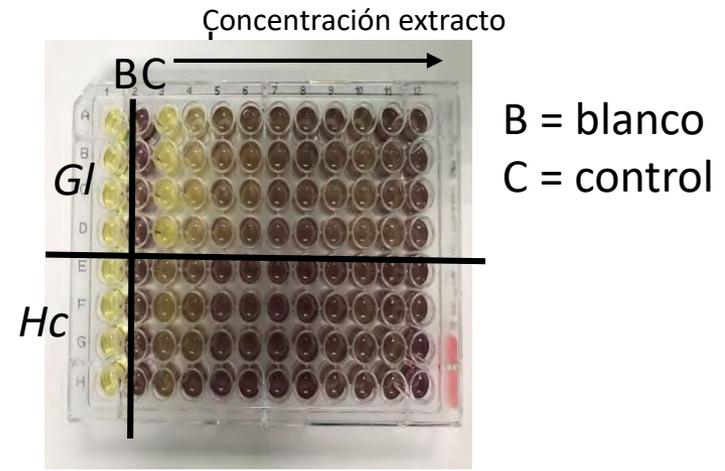
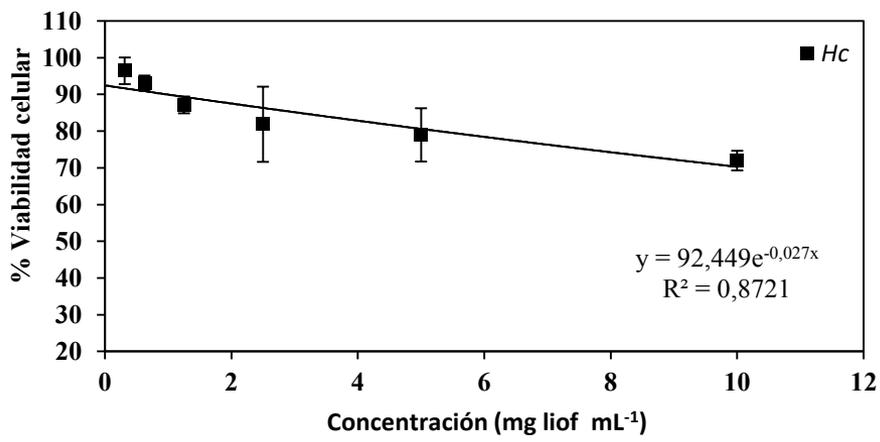
RAW 264.7. Macrófagos de ratón



HGF. Fibroblatos gingiviales

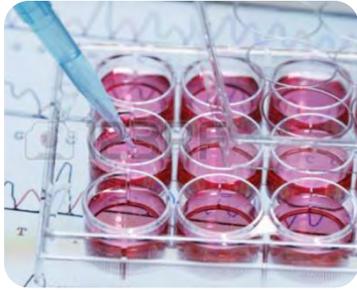


HaCaT. Queratinocitos





Medio DMEN, CO₂ y 37°C



Citoquinas multifuncionales

Macrófagos
murinos
(RAW 264.7)

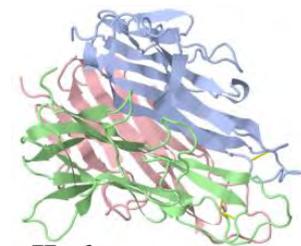


48 h de incubación

Sobrenadante

Incubación de las líneas celulares (5×10^6 cel/pocillo)

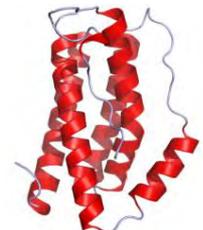
- Extractos de *G. longissima* y *H. cornea*
(1, 5, 25, 50, 75, 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$)
- LPS (control positivo)



IL-6

ELISA Ready SET-Go®

Anti-inflamatoria
Proinflamatoria



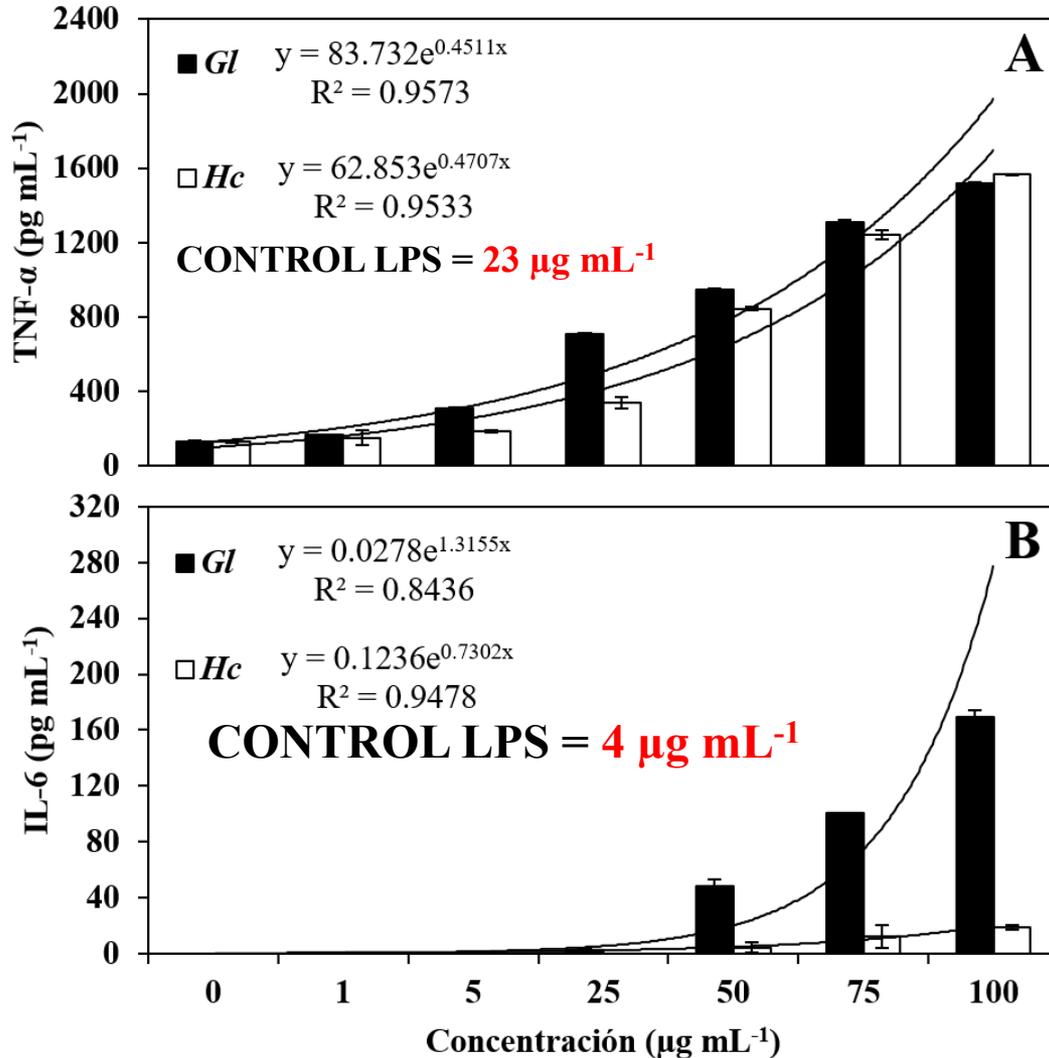
TNF- α

ELISA Ready SET-Go®

Proinflamatoria

Método de acuerdo a Martínez et al. (1998)

Inducción de citoquinas TNF- α e IL-6 por extractos algales



Alta inducción de TNF- α en ambas especies

Gracilariopsis longissima es 9 veces más inductora de interleucina 6, que *Hydropuntia cornea*

(TNF- α , del inglés *Tumor Necrosis Factor*)
(IL-6, interleucina 6)

Los extractos de algas rojas contienen MAAs y Polifenoles y con MAAs purificados (Porphyra-334, Shinorina, Asterina and My-Gly) tiene las siguientes propiedades

- *Fotostable (de la Coba et al., 2007)
- *Termoestable (de la Coba et al., 2007)
- *Filtro de UV estable en un amplio rango de pH(de la Coba et al., 2007)
- *No tóxico (Fernandes et al., 2015; Álvarez Gómez , 2017)
- *Capacidad antioxidante (de la Coba et al., 2009)
- *Pro- o Anti-inflamatorio (Su et al., 2014; Beker et al., 2006: Álvarez Gómez et al., 2017)
- *Protección del ADN (Misonou et al., 2003)
- *Inhibición de la enzima colagenasa (Hartmann et al., 2015)
- *Supresión de la expresión de las Metaloproteinasas and ROS (Ryu et al., 2014)
- *Activa prliferación celular(Fernandes et al , 2015)



Nutraceutico y cosmeceutico (fotoprotección oral)

COLABORACIONES

Marine Scientific Park (Taliarte – GC)



Dr. Juan Luis Gómez Pinchetti



EFFECTO INTERACTIVO DE UV Y Ni EN *HYDROPUNTIA CORNEA*

G=Invernadero. PAR
 O= Out-door. PAR+UVR

Tratamiento	Caudal (l h ⁻¹)	Renovaciones (d ⁻¹)
HN	240	64
LN	24	6.4

HN= Alto nitrógeno
 LN=bajo nitrógeno

Invernadero
(PAR)



OUTDOOR
(PAR+UVR)

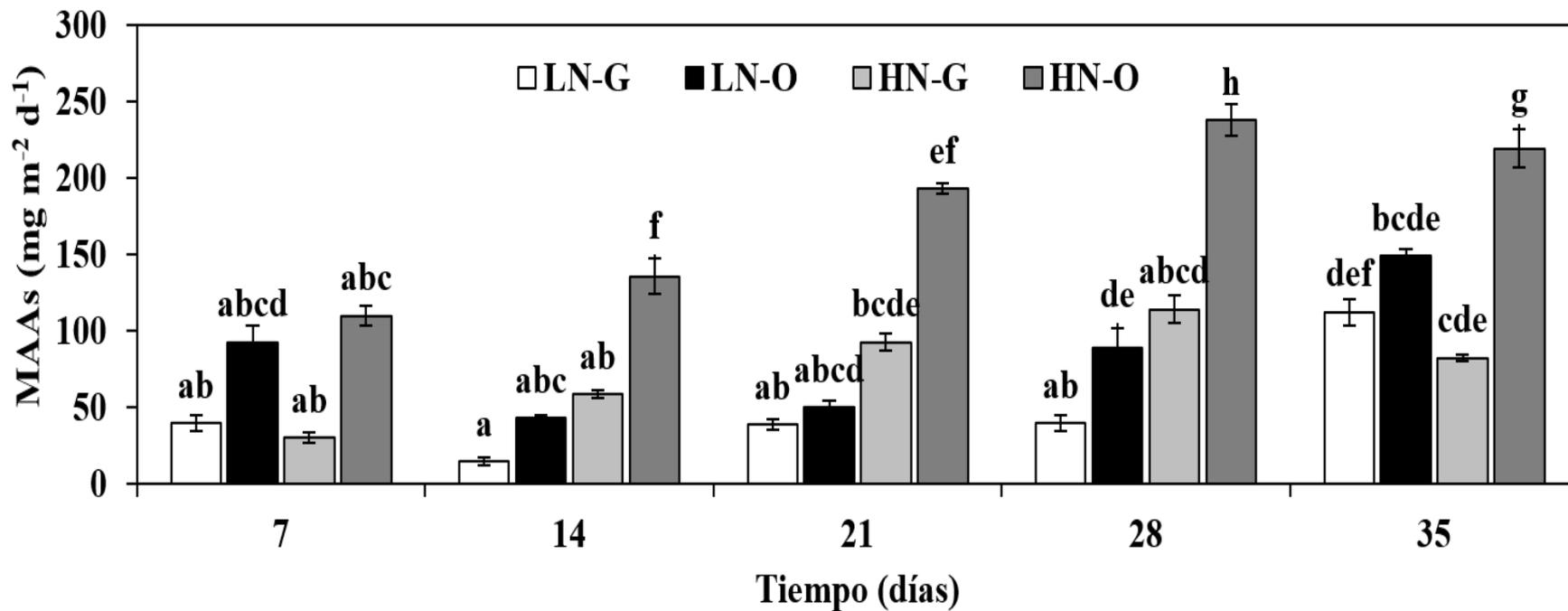
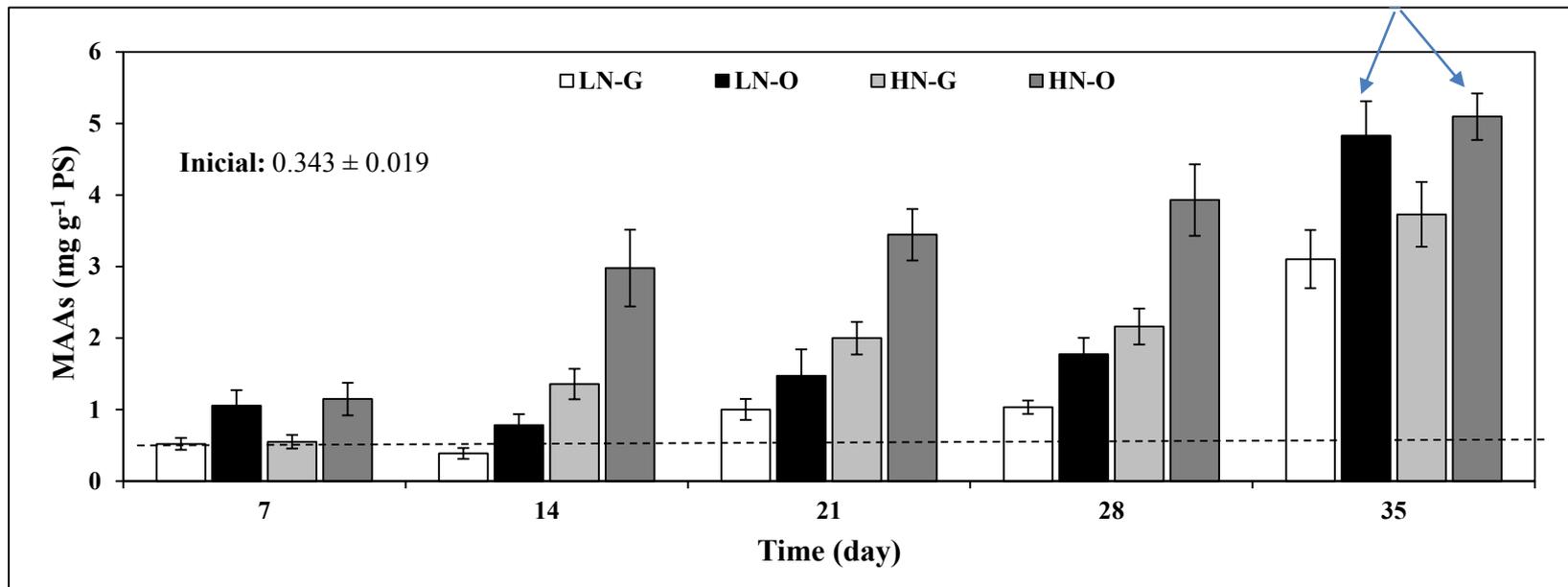


7 d

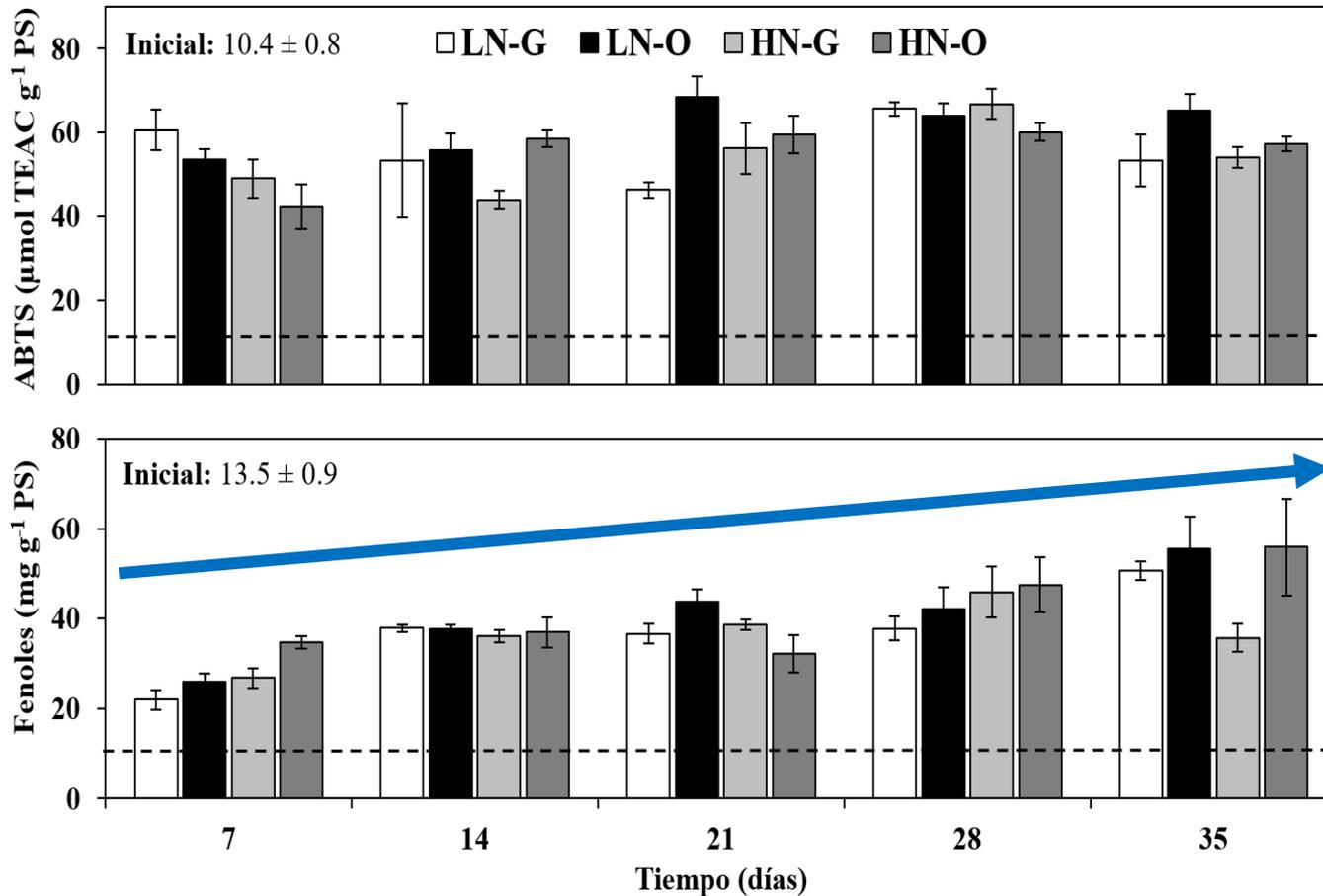
35 d

AMINO ÁCIDOS TIPO MICOSPORINA (MAAs)

OUTDOOR (PAR+UVR)



Antioxidantes y fenoles



Capacidad
antioxidante:

x6 respecto a los
valores iniciales

Tabla. Composición de aminoácidos tipo micoporina (MAAs) y productividad de MAAs en distintas especies de algas rojas crecidas en alto niveles de Nitrógeno bajo radiación solar

	MAAs	Productividad	
Especies	mg g ⁻¹ PS	mg MAAS m ⁻² d ⁻¹	Referencias
<i>Asparagopsis armata</i>	1.3-2.7	115.7-142.8	Figuerola et al. 2008
<i>Gracilaria conferta</i>	0.5-2.4	7.0-37.2	Figuerola et al. 2010
<i>Hydropuntia cornea</i>	1.0-2.4	5.6-12.9	Figuerola et al. 2012
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	0.4-3.5	5.3-106.1	Barceló et al. 2017
<i>Hydropuntia cornea</i>	1-5	113-253	Álvarez-Gómez 2017

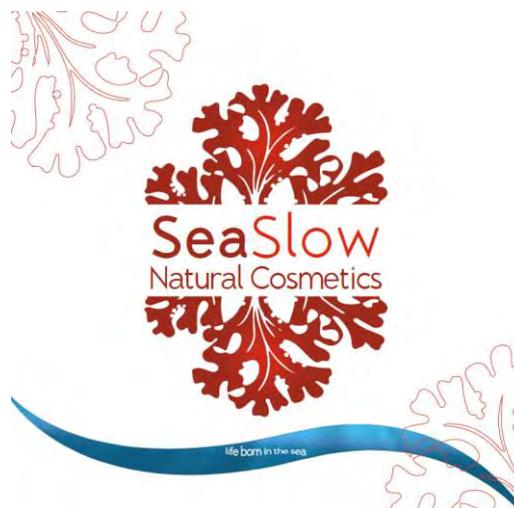


COOPERACIÓN CON EMPRESAS COSMÉTICAS



Parque Científico Tecnológico de Almería (PITA)
C/ Albert Einstein, 15 - 23

04131, El Alquián (Almería) España.



Seaslow.com



Cosmetics Blue Synergy, S.L.



SERUM Q10 EFFECT



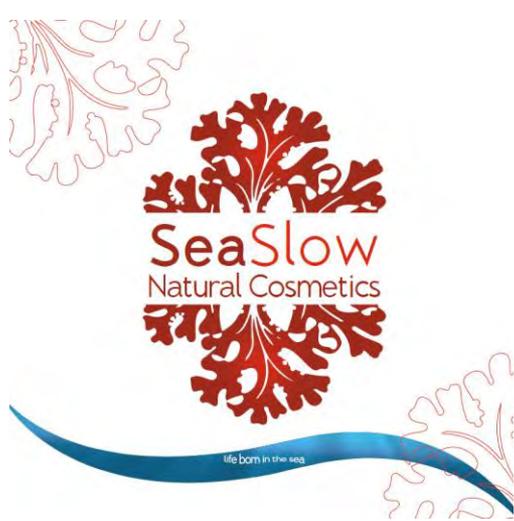
GLOBAL EFFECT



SILK EFFECT



POWER EFFECT



Cosmética natural basada en principios activos extraídos de Macroalgas marinas de forma amigable para el Medio Ambiente (extracción acuosa con compuestos biodegradables)



Las algas no son recolectadas del Medio natural si no que son cultivadas en condiciones controladas bajo radiación solar y altos niveles de amonio de origen orgánico. Así, no se pone en riesgo las poblaciones naturales por exceso de recolección

100% NH_4^+



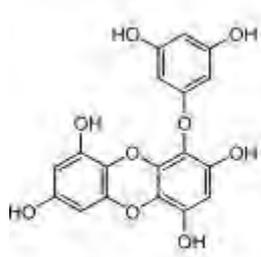
2-5 % NH_4^+

Las algas y cianobacterias realizan un servicio ambiental beneficioso ya que depuran el agua por la biofiltración del amonio de origen orgánico

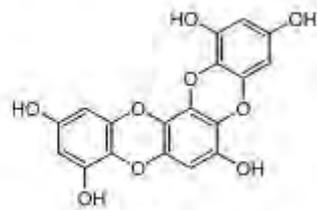
Alta Producción: 30-70 g Peso Seco m^{-2} día⁻¹



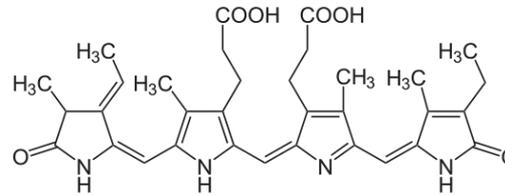
La biomasa de algas y cianobacterias es usada para la extracción sólido-líquida de sustancias bioactivas con alta capacidad antioxidante (proteínas, biliproteínas, péptidos, amino ácidos tipo micospolina y polifenoles)



Eckol



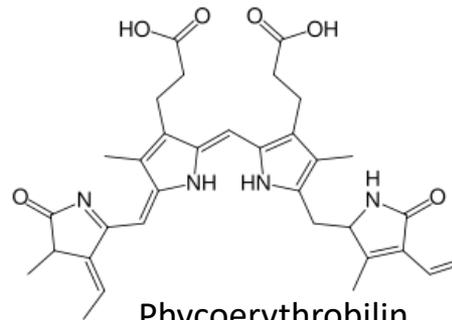
Phlorotannin A



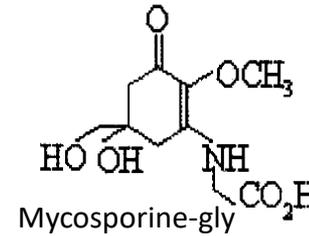
Phycocyanobilin



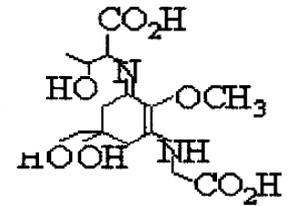
Asterina-330



Phycocerythrin



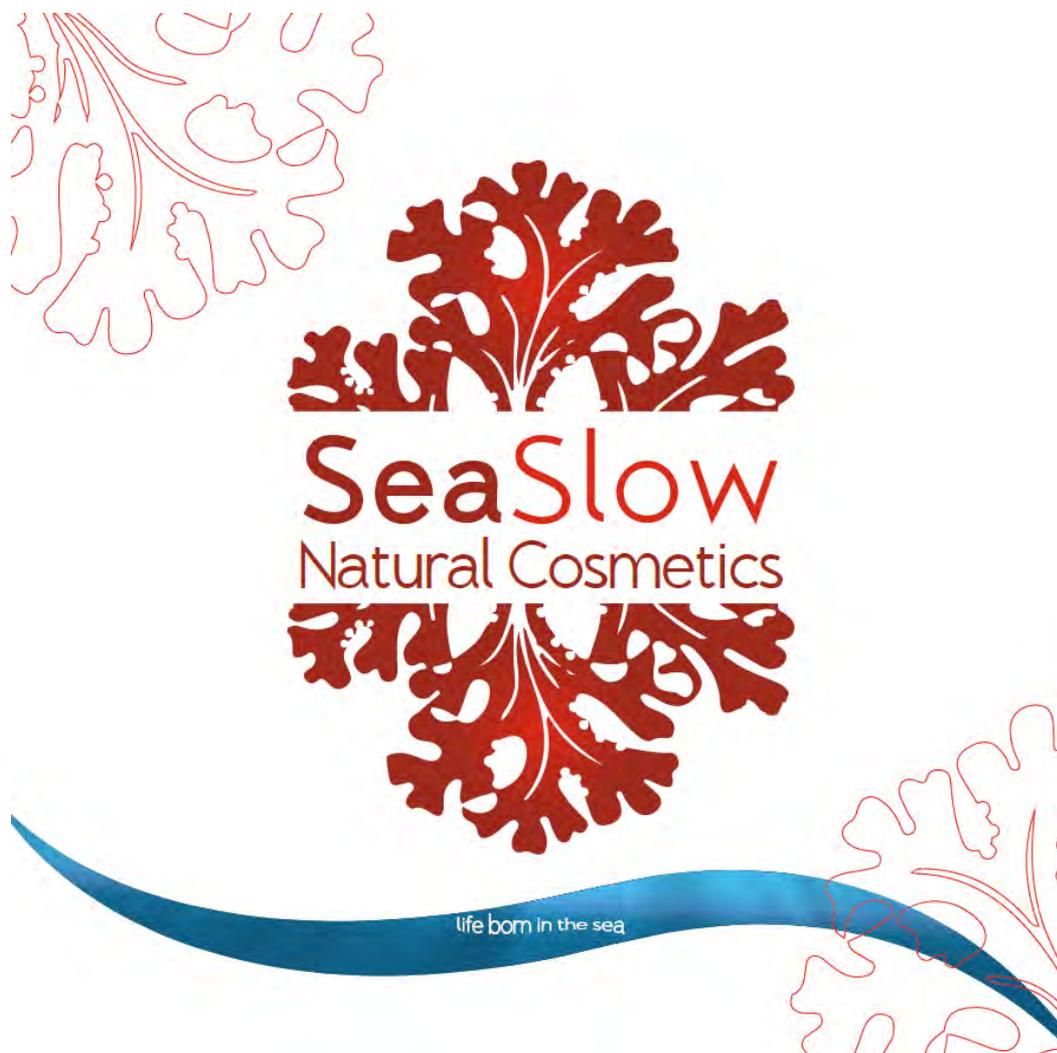
Mycosporine-gly



Porphyrin-334



Los extractos se concentran por Rotoevaporación (5-10 veces) y se conservan en seco tras liofilización del concentrado



100% Natural



Antioxidantes



Radicales Libres



Responsabilidad
Social





SLOWBEAUTY CONCEPT

Se trata de una nueva tendencia que defiende la belleza sin prisas, en armonía con el paso del tiempo y de la mano de cosméticos naturales y hábitos de vida saludables.

Un nuevo concepto de belleza que defiende el cuidado de la piel desde el enfoque del bienestar y la rutina del cuidado diario a partir de cosméticos naturales. Son productos que tratando la piel priorizan detalles como la calidad, el origen de los ingredientes y una actitud más consciente y sosegada de sus rituales de aplicación.

Unos hábitos saludables acompañan al concepto slow beauty : alimentación sana, ejercicio, dormir 8 horas, tener una actitud positiva y calmada y además utilizar cosméticos naturales y sostenibles.

El hecho de dedicarte tiempo y bajar el ritmo, hace que te sientas en paz y eso se nota por dentro y por fuera. El uso de productos naturales en tu rutina, reduce la cantidad de químicos a los que te expones, que a día de hoy es muy elevado lo cual contribuye a mejorar tu aspecto



GLOBAL EFFECT

Global Effect restaura la elasticidad de tu piel eliminando los primeros signos del envejecimiento.

Crema 24 horas de inspiración marina y formulada con ingredientes naturales, que combina Extracto de Alga Roja, aceite de semillas de granada y extractos de flor de granada.

El secreto de su eficacia está en la adecuada combinación de sus componentes que proporcionan antioxidantes naturales, ácidos grasos esenciales y vitaminas que estimulan la producción de colágeno nutriendo nuestra piel en profundidad y restaurando su elasticidad eliminando los primeros signos del envejecimiento.

Aceite de Semillas de Granada virgen BIO procedente de agricultura ecológica cuenta con diferentes propiedades beneficiosas para la renovación celular, la regeneración de los tejidos y la reafirmación de la piel. Además, se le atribuyen diferentes propiedades que ayudan a mejorar la elasticidad de la piel, a reducir la aparición de arrugas, aliviar la piel sensible e irritada, favorecer las alergias y los picazones. Dispone de un alto contenido de ácido punicico que lo convierte en un elemento con altas propiedades antioxidantes y antienvjecimiento como los flavonoides, los polifenoles, antocianinas y fitosteroles.

Extracto Flor de Granada es un poderoso ingrediente antioxidante y antiarrugas. Estudios recientes han demostrado que el extracto de flor de granada contiene gran cantidad de polifenoles y flavonoides indicadores de una potente acción antioxidante. También se le atribuye la capacidad de engrosar el epitelio fortaleciendo así la piel.

La cianidina, como también otras antocianidinas, tiene efectos antioxidantes y propiedades de captación de radicales libres. De esta manera protegen a las células del daño que produce la oxidación causa del envejecimiento.



POWER EFFECT

Power Effect consigue el descanso que tu piel necesita tras la exposición diaria a los radicales libres.

Crema de noche de inspiración marina y formulada con ingredientes naturales que combina en una sinergia perfecta Extracto de Macroalgas Rojas marinas con alto contenido en aminoácidos -Omega 3 y Omega 6-, colágeno marino, elastina vegetal y alfa bisabolol un principio activo natural extraído de la manzanilla con capacidad de regenerar la piel durante la noche.

El Extracto del Alga Roja concentrado contribuye a neutralizar el daño de los rayos ultravioleta que ha sufrido nuestra piel durante el día, y nos protege contra el fotoenvejecimiento prematuro de la piel. El Colágeno Marino y la Elastina Vegetal logran efectos hidratantes a corto y largo plazo.

El Colágeno Marino penetra hasta las capas más profundas de la epidermis y consigue más suavidad y firmeza en la piel. La Elastina vegetal protege el manto hidrolipídico de nuestra piel formando una película fina que mejora la elasticidad y suaviza las líneas finas de expresión facial. El Colágeno Marino mejora la retención de agua en la piel y aumenta su elasticidad, suavidad y flexibilidad. Asimismo, defiende las células contra el daño de los radicales libres por un efecto estimulante sobre la enzima MnSOD [Manganese Superoxide Dismutase]

La Elastina Vegetal, este sustituto de la elastina que normalmente proviene de origen animal, se obtiene a partir de la proteína de trigo. Tiene una excelente compatibilidad con la piel, ayuda a la regulación y la conservación de la humedad natural de la piel, mejora la apariencia y la elasticidad de la piel y suaviza las líneas finas de expresión aumentando la hidratación de la piel.

Por otro lado, el Alfa Bisabolol es un principio activo natural procedente de las sustancias liposolubles de la manzanilla, tiene un efecto anti-inflamatorio y calmante con capacidad para regenerar la piel durante la noche.



SERUM Q10 EFFECT

Serum Q10 Effect consigue un efecto anti-edad, hidratante y tensor de la piel. El extracto de Alga Roja aporta un antioxidante natural a la piel devolviendo el equilibrio a las pieles más fatigadas

Serum de inspiración marina y formulado con ingredientes naturales, que combina Extracto de Alga Roja con coenzima Q10, ácido hialurónico, colágeno marino y elastina vegetal.

Coenzima Q10 (Ubiquinone) activa el metabolismo de las células y protege a las membranas de las células de la piel ante radicales libres. Fortalece el sistema inmunológico de la piel y previene el envejecimiento prematuro de la piel inducido por la luz. Suaviza las arrugas y ayuda a prevenir la aparición de las mismas. Coenzima Q10 es una sustancia endógena que es esencial para los seres humanos. Con la edad, a partir de unos 35 años los niveles de coenzima Q10 en el cuerpo comienzan a disminuir, el cuerpo ya no es capaz de producir suficiente coenzima Q10 propia.

Ácido Hialurónico es una sustancia que se encuentra de forma natural en nuestra piel, pero con la edad el organismo va reduciendo su producción de forma natural. Si nos decidimos a incorporarlo a nuestros cuidados cosméticos, ayudamos a **ralentizar el envejecimiento de la piel**. Es uno de los agentes hidratantes más eficaces que hay. Entre las propiedades del Ácido Hialurónico destaca que **mantiene la piel firme y elástica**, además de favorecer la producción de colágeno. Asimismo, desempeña un papel importante en la hidratación de los tejidos, la lubricación y la función celular, siendo capaz de mantener un 70% más de agua que cualquier otra sustancia natural.



SILK EFFECT

Silk Effect y la perfecta sinergia de sus principios activos en combinación con los mejores aceites naturales, te proporcionará una piel de aspecto joven, suave, bien nutrida y con elasticidad.

Leche Hidratante Corporal de inspiración marina y formula con ingredientes naturales que combina adecuadamente Extracto de Alga Roja y Extracto de Avena para la regulación de la hidratación y regeneración de la piel aportando un excelente bienestar, incluso para pieles sensibles.

El extracto concentrado de macroalgas rojas marinas aporta una alta capacidad antioxidante, gracias a su alto contenido en aminoácidos tipo Omega 3 y Omega 6. Además, el extracto contribuye a la absorción de rayos ultravioleta en la banda de UVA. Esto le confiere una alta capacidad protectora contra el fotoenvejecimiento de la piel asociado al estrés oxidativo.

El extracto de avena contiene una amplia gama de Vitaminas A, B1, B2, H y PP, minerales, avenantramidas [polifenoles], lípidos y enzimas entre otros compuestos bio-activos, que calman e hidratan nuestra piel en profundidad.

Silk Effect además esta formulada con Niacinamida [Vitamina B3]. Dicha vitamina refuerza la barrera protectora de nuestra piel, estimula la renovación celular, mejora la circulación sanguínea y regula la hidratación.



Extracto de Alga Roja

Life born in the sea

seaslow.com
Cultivando Belleza



100% Natural



Antioxidantes



Radicales Libres



Responsabilidad
Social

¡Gracias por su atención!



Dr Félix López Figueroa
Felix_lopez@uma.es



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

