

BACTERIORRUBERINA: EL PIGMENTO NATURAL QUE VA A REVOLUCIONAR LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y COSMÉTICA

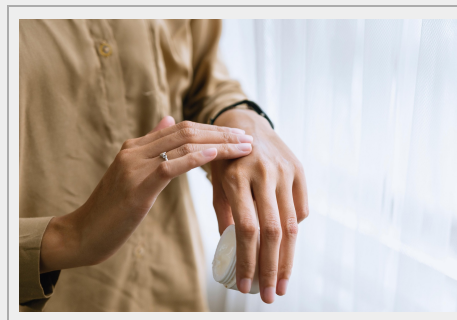
DATOS DE CONTACTO:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

RESUMEN

El grupo de *Bioquímica Aplicada (AppBiochem)* de la Universidad de Alicante ha desarrollado un **sistema de optimización de producción de la bacteriorrubarina**, utilizando cultivos de la haloarquea *Haloferax mediterranei* (microorganismo halófilo que crece en aguas de salinas costeras y de interior, así como en lagunas saladas), con tal de incorporarla a formulaciones cosméticas, nutracéuticos o alimentos procesados. El producto resultante presenta unas actividades biológicas entre 100 y 300 veces más potentes que las descritas para otros carotenoides naturales como su capacidad antioxidante, antitumoral, antilipídico, antiglicémico, inmunomodulador y colorante.

El procedimiento se encuentra a **nivel laboratorio** y se busca incorporar el pigmento en nuevas fórmulas de la **industria cosmética y alimentaria**.



INTRODUCCIÓN

Las arqueas halófilas, también denominadas **haloarqueas**, son un grupo de microorganismos halófilos moderados y extremos que constituyen las principales poblaciones microbianas en **ambientes hipersalinos**. En estos ecosistemas (véase *Figura 1*), principalmente acuáticos, las haloarqueas están constantemente expuestas a estrés iónico y oxidativo debido a las concentraciones de sal saturada y la alta incidencia de radiación ultravioleta (principalmente en verano). Para sobrevivir en estas duras condiciones, las haloarqueas han desarrollado adaptaciones moleculares, incluyendo la hiperpigmentación. En cuanto a la pigmentación, las especies de haloarqueas sintetizan principalmente el raro carotenoide C₅₀ llamado **bacteriorrubarina (BR; bacterioruberin** en inglés) y sus derivados, monoanhidrobacteriorrubarina y bisanhidrobacteriorrubarina.

Por tanto, debido a sus **colores y extraordinarias propiedades biológicas antitumorales, inmunomoduladoras y antioxidantes**, la **bacteriorrubarina** y sus derivados han sido objeto de investigación en varios grupos de investigación en todo el mundo durante la última década. Se trata de biomoléculas naturales prometedoras que podrían utilizarse como herramientas para diseñar nuevas estrategias y/o fórmulas farmacéuticas para combatir el cáncer, promover la inmunomodulación o preservar la salud de la piel, entre otros usos potenciales.



Figura 1: Estanques salineros de Santa Pola (Alicante, España), ecosistemas habitados por los microorganismos productores de bacterioruberina.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Se trata de un único pigmento que presenta hasta 6 actividades biológicas diferentes (antioxidante, colorante, antilipídico, antiglicémico, antitumoral e inmunomodulador), la mayoría de ellas más potentes que las mismas actividades descritas en otros compuestos naturales, en otras palabras, una sola molécula puede utilizarse en concentraciones más bajas para diferentes fines, lo que permite **reducir los costes**, así como **diseñar fórmulas para nuevos productos** nutracéuticos que proporcionan más y mejores beneficios para la salud.

VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

Presenta **actividades biológicas entre 100 y 300 veces más potentes** que las descritas para otros carotenoides naturales como el β -caroteno (C40):

- **Antioxidante:** capacidad de retardar o prevenir la oxidación de las células y tejidos, tanto animales como vegetales.
- **Antitumoral:** efecto citotóxico selectivo contra líneas celulares de cáncer de mama y linfoma.
- **Antilipídico:** capacidad de reducir los niveles elevados de grasas —lípidos— en la sangre, principalmente el colesterol y los triglicéridos.
- **Antiglicémico:** capacidad de disminuir los niveles elevados de azúcar (glucosa) en la sangre en personas con diabetes.
- **Inmunomodulador:** estimula o deprime el sistema inmunitario, y puede ayudar al cuerpo a combatir el cáncer, las infecciones u otras enfermedades.
- **Colorante:** Alta capacidad pigmentante de color rojo/ naranja en función de su concentración (véase Figura 2).

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

El principal aspecto innovador radica en el hecho de que **una sola molécula puede utilizarse en concentraciones más bajas para diferentes fines**, lo que permite reducir los costes, así como diseñar fórmulas para nuevos productos nutracéuticos que proporcionan más y mejores beneficios para la salud.

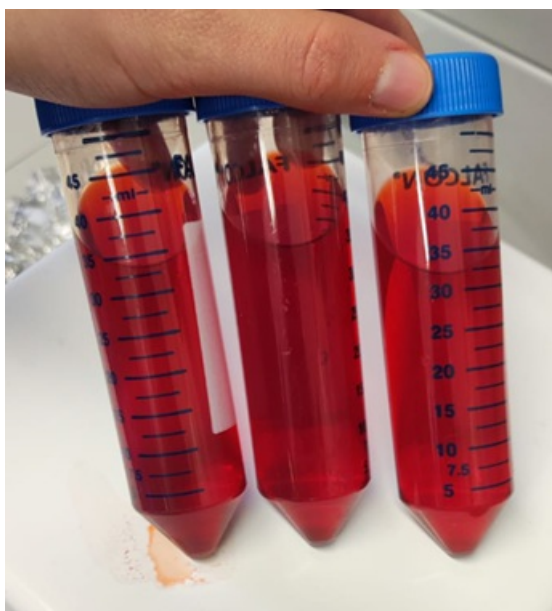


Figura 2: Extractos de bacterioruberina (pigmento natural) listos para su uso en diferentes fórmulas.

ESTADO ACTUAL

El procedimiento de producción de la bacterioruberina se encuentra a **nivel laboratorio** (hasta 100 L de cultivo de microorganismos productores por lote). Además, se ha utilizado para suplementar el aceite de oliva y la sal marina con resultados positivos. Actualmente se continúa estudiando la estabilidad de las propiedades organolépticas y actividades biológicas del producto, así como su efecto en líneas celulares tumorales representativas de otros tipos de cáncer.

APLICACIONES DE LA OFERTA

Presenta unas grandes aplicaciones en la **industria alimentaria, nutracéutica y cosmética**, por ejemplo:

- Como **antioxidante** para la conservación de alimentos.
- Como **colorante** en la elaboración de cremas, dulces o caramelos.
- Como **reductor de lípidos, hipoglucemiante, antioxidante** en la fabricación de nutracéuticos.
- Concretamente en el **sector cosmético** tienes grandes potencialidades como:
 - o Barrera cutánea / anti-enrojecimiento (calmante)
 - o Antienvjecimiento (antioxidante)
 - o Fotoprotección complementaria

COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan **empresas** interesadas en colaborar con el grupo de investigación en:

- Desarrollo de **proyectos de cofórmulación y estabilidad** del producto basado en bacterioruberina, tanto aceite en agua (O/W) y agua en aceite (W/O). También posibilidad de micro/nanoencapsulación.
- Proyectos de **fotoestabilidad y compatibilidad de los filtros UV** con otros componentes de la fórmula (como conservantes, antioxidantes y espesantes).
- Proyectos de **eficacia** orientada a las propiedades:
 - o Antioxidante (conservación de alimentos).
 - o Antioxidantes, antilípidas, antiinflamatorias y antiglicémicas (nutracéuticos).
 - o Alta capacidad de pigmentación.

- **Seguridad y normativa:** expediente de ingredientes (toxicología, estabilidad, especificaciones, IFRA si procede), etiquetado/INCI, compatibilidad con los mercados de la UE.
- **Desarrollo de productos:** aceites, salsas, vinagretas, sales enriquecidas o formulación nutracéutica.
- **Lanzamiento al mercado:** narrativa de origen natural y extremófilos, pruebas comparativas frente a antioxidantes de referencia.

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

La tecnología se encuentra protegida bajo el **know-how** del grupo de investigación acumulado durante años y con el resultado de publicaciones en revistas científicas de gran prestigio:

- [A New Era for Using Natural Pigments: The Case of the C50 Carotenoid Called Bacterioruberin](#). Giani M, Valdés E, Miralles-Robledillo JM, Martínez G, Pire C, Martínez-Espinosa RM. *Biotechnol Appl Biochem*. 2025 Oct 22. doi: 10.1002/bab.70072
- [Bacterioruberin extract from *Haloferax mediterranei* induces apoptosis and cell cycle arrest in myeloid leukaemia cell lines](#). Baeza-Morales A, Pascual-García S, Martínez-Peinado P, Navarro-Sempere A, Segovia Y, Medina-García M, Pujalte-Satorre C, García MM, Martínez-Espinosa RM, Sempere-Ortells JM. *Sci Rep*. 2025 Jul 2;15(1):23485. doi: 10.1038/s41598-025-06999-3.

SECTORES DE APLICACIÓN (2)

Agroalimentación y Pesca
Farmacéutica, Cosmética y Oftalmológica