

TIPO DE ARTÍCULO: Artículos de divulgación

Titular:

Las salinas costeras y de interior de la provincia de Alicante como fuentes naturales de microorganismos con aplicaciones biotecnológicas.

Subtítulo:

Ciertas especies microbianas de las salinas alicantinas pueden ser empleadas como factorías celulares para producir compuestos de interés en industria y medicina (antibióticos, bioplásticos, pigmentos y enzimas)

Texto:

Las salinas costeras y de interior son ecosistemas naturales hipersalinos que cubren grandes extensiones en el sureste español en general, y en la provincia de Alicante en particular. Estos ecosistemas están formados por lagunas saladas naturales en unos casos, por una mezcla de lagunas naturales y balsas artificiales o bien por balsas artificiales que se alimentan con agua de mar o salmueras (agua con alta concentración de sal). Las salmueras se suelen extraer por bombeo de acuíferos salinos (como es el caso de las salinas de interior en la comarca del Alto Vinalopó, en el municipio de Villena, provincia de Alicante) o de elementos geológicos singulares como el Cabezo de la Sal de Pinoso (declarado el pasado 8 de octubre por el Consell como monumento natural). Desde el Cabezo de la Sal se conduce salmuera a través de un “salmueroducto” hasta la Laguna de Torrevieja para la posterior precipitación de sal. De esta forma, la producción de sal en la laguna de Torrevieja es posible gracias a la salmuera procedente del Cabezo de la sal de Pinoso y al agua de mar.

Estos entornos naturales han centrado la atención de tres colectivos principalmente desde hace décadas: profesionales de la gestión local a nivel de ayuntamientos y diputaciones, profesionales de la gestión ambiental y turística, así como agentes relacionados con la explotación minera.

Desde un punto de vista de la administración local, suponen territorios que en muchas ocasiones cuentan con especial protección al tratarse de parques naturales como es el caso del Parque natural de las Lagunas de la Mata y Torrevieja o el de las Salinas de Santa Pola (salinas Bras del Port), siendo estas últimas uno de los sistemas salineros mejor estudiados del mundo, tanto desde un punto de vista de la explotación minera y turística, como desde un punto de vista microbiológico y ecológico.

Desde la visión de la explotación minera, estos ecosistemas, y en concreto las balsas de precipitación de sal, constituyen la herramienta esencial para obtener la sal que posteriormente se destina a consumo humano, conservación de alimentos, formulación de compuestos de cosmética o gestión de las carreteras en invierno. Cabe destacar que la Comunidad Valenciana ocupa uno de los primeros puestos en producción de sal de España y el primero en sal marina, siendo las salinas de Bras del Port y las de Torrevieja (ambas en la provincia de Alicante), las que contribuyen de forma más significativa en esta producción.

Desde un punto de vista de la gestión ambiental y turística, actividades como el avistamiento de aves migratorias que tienen las salinas como ecosistema de paso, o bien los baños con lodos de salinas y lagunas saladas, atraen cada año un número relevante de turistas, ecoturistas, ecologistas y naturistas.

Los años 70 y 80 supusieron un punto de inflexión en la forma de ver estas salmueras y por extensión, los ecosistemas extremofílicos representados por salinas y lagunas saladas, tanto costeras como de interior. Fue una etapa en la que biólogos de diversas especialidades intuyeron que la abundancia y diversidad microbiana de las salmueras podría ser mucho más rica de lo inicialmente previsto. Así comenzó una época brillante en el estudio de la microbiología de entornos hipersalinos. En el caso concreto de la provincia de Alicante, los primeros estudios sobre la microbiología de las salinas de Bras del Port (Santa Pola), se remontan a los años 80, estudios liderados por investigadores adscritos en aquel momento a la Universidad de Alicante. Años más tarde y en paralelo a estudios realizados por todo el mundo, otras salinas de interior de la provincia de Alicante fueron también analizadas desde un punto de vista microbiológico (Saleros de Penalva de Villena, al norte de la provincia de Alicante), encontrando que las salmueras de esta zona (a 60 km de la costa) son de origen marino y la biodiversidad microbiana es similar a la identificada en las salinas de Santa Pola.

Los estudios microbiológicos, bioquímicos y biotecnológicos realizados hasta la fecha con muestras de las salinas de Santa Pola y Villena ponen de manifiesto el potencial biotecnológico que tienen ciertas especies microbianas (bacterias, arqueas y microalgas) aisladas de estos ecosistemas:

- producen enzimas de elevada eficiencia catalítica, resistentes a temperaturas superiores a 70 grados y elevadas concentraciones de sal, lo que las hace interesantes para determinados procesos industriales.
- sintetizan diversos pigmentos de colores naranjas, rosas y rojos que presentan un elevado poder antioxidante y para los que se estudia ahora su actividad inmunomoduladora y antitumoral. **Fotografía de matraces con cultivos de color rosa**
- producen moléculas con actividad antibiótica.
- algunas especies en condiciones concretas de crecimiento pueden fabricar plásticos biodegradables. **Fotografía de célula de haloarquea con gránulos en su interior de bioplástico.**

De entre todos los estudios realizados hasta la fecha, sin lugar a dudas destaca la investigación del profesor alicantino Francisco Juan Martínez Mojica (catedrático de Microbiología), quien describió por primera vez el sistema de secuencias repetidas CRISPR en haloarqueas de las salinas de Santa Pola, descubrimiento que posteriormente ha hecho posible el desarrollo de tecnología CRISPR-Cas que permite la edición de genomas.

A pesar de estos grandes avances, en la provincia de Alicante siguen siendo muchos los ecosistemas hipersalinos de estas características que no han sido explorados a nivel microbiológico/molecular. Así, las salinas costeras de Calpe o las lagunas de la Mata y Torre Vieja (que destacan por sus dimensiones y por su rendimiento en la producción de sal) no han sido caracterizadas integralmente (lodos, columna de agua, sedimentos) ni a nivel de parámetros fisicoquímicos o microbiológicos. De la misma forma, salinas de interior como el Salero Viejo en Villena, el nacimiento de Salinetes en Loma Badá (entre los municipios de Novelda y Petrer) no han sido caracterizados hasta la fecha.

Estos ecosistemas podrían suponer la fuente de nuevas especies microbianas aún por descubrir, y por ello, están en el centro de atención de la investigación básica y aplicada en los próximos años a través de proyectos de investigación que cuentan con financiación europea y de la Generalitat Valenciana a través de la convocatoria PROMETEO.

Autora:

Rosa María Martínez Espinosa. Catedrática de Bioquímica y Biología Molecular. Departamento de Agroquímica y Bioquímica (Facultad de Ciencias) e Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio Ambiente “Ramón Margalef” Universidad de Alicante, Ap. 99, E-03080 Alicante. IP grupo de investigación “Bioquímica Aplicada”.