

Barcelona, martes 15 de julio de 2025

## Un estudio explica la paradoja del Mediterráneo, un mar vacío y lleno a la vez hace más de 5 millones de años

- Investigadores del CSIC señalan que los cambios climáticos y el aporte de agua desde ríos y lagos explicarían los datos que muestran una cuenca marina casi vacía y, al mismo tiempo, llena de agua a finales del Mioceno
- Los resultados contribuyen a explicar el impacto de la crisis medioambiental de este periodo sobre los ecosistemas marinos y a entender el papel de los depósitos salinos masivos en la evolución de la Tierra



Representación del aspecto que podría haber tenido el Mediterráneo durante la crisis salina del Messiniense. / Mantero y García-Castellanos

Un nuevo estudio liderado por Geociencias Barcelona (GEO3BCN) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), entidad adscrita al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, propone una explicación a una de las paradojas geológicas

más longevas: por qué el mar Mediterráneo aparenta haber estado casi vacío y casi lleno en el mismo periodo del Messiniense, hace unos 5,5 millones de años. Publicado en la revista *Science Advances*, el trabajo sostiene que esta contradicción se debió a la erosión producida por el agua dulce de los ríos y lagos del interior de Eurasia, y a los cambios cíclicos del clima relacionados con la inclinación de la Tierra respecto al Sol.

Los movimientos de la litosfera (la capa más sólida y superficial de la Tierra) a lo largo de la historia han llevado repetidamente al aislamiento de mares regionales del océano mundial y a la acumulación masiva de depósitos salinos. Esto es precisamente lo que le ocurrió al mar Mediterráneo, que quedó aislado del Atlántico durante la Crisis Salina del último periodo geológico del Mioceno, el Messiniense (hace aproximadamente entre 7 y 5 millones de años). Este aislamiento provocó una acumulación masiva de sal, una formación conocida como 'gigante salino', de un kilómetro de espesor bajo el mar Mediterráneo.

Sin embargo, los resultados del nuevo estudio señalan que el registro geológico grabado en el sedimento es ambiguo. Durante el periodo de esta gran crisis medioambiental conocido como *Lago-Mare*, los depósitos sedimentarios muestran una cuenca mediterránea que oscila de aguas salobres a dulces, en contraste con los depósitos de sal que caracterizaron las fases más intensas de la Crisis Salina del Messiniense.

Sin embargo, aún más intrigantes son las elevaciones y profundidades en las que aparece el sedimento *Lago-Mare*, porque sugieren un Mediterráneo casi vacío, al mismo tiempo que otras evidencias apuntan a un mar lleno de agua poco salada. Por ejemplo, en Cuevas de Almanzora (Almería) o en Mallorca, el sedimento del *Lago-Mare* contiene ostrácodos, unos crustáceos diminutos que vivían a poca profundidad en aguas de baja salinidad. Como estos afloramientos de fósiles están incluso por encima del nivel actual del mar, apuntan a que el Mediterráneo estaba lleno durante aquel periodo. Sin embargo, muestras extraídas de sondeos marinos profundos indican que este mismo tipo de fauna también se encontraba en las zonas más bajas de la cuenca mediterránea. Esto sugiere que durante el aislamiento del Mediterráneo solo quedaron algunos lagos poco profundos en las zonas centrales, es decir, la evaporación habría producido una desecación casi completa.

Para resolver este enigma, el equipo investigador ha desarrollado un modelo numérico que simula más de 600.000 años de evolución del relieve de esta extensa zona, teniendo en cuenta las variaciones temporales de la lluvia, la evaporación, la erosión y los movimientos verticales de la corteza terrestre. El modelo reproduce con éxito los dos registros geológicos y sedimentarios aparentemente incompatibles.

“Si se confirma nuestra teoría, durante el aislamiento del Mediterráneo su nivel habría caído hasta dos kilómetros por debajo del actual, y entonces habría comenzado a oscilar a causa de los cambios orbitales en la insolación de la Tierra”, explica **Daniel García-Castellanos**, investigador de Geociencias Barcelona (GEO3BCN-CSIC) y autor principal del estudio.

Además, los resultados indican que la erosión progresiva de los ríos procedentes de los grandes lagos que rodeaban al Mediterráneo -los que formaban la región del Paratetis,

desde los Alpes hasta el mar Aral en Asia occidental- permitió que enormes volúmenes de agua dulce fluyeran hacia el mar, elevando progresivamente su nivel hasta alcanzar los 1.300 metros. Esta erosión del agua, junto a los ciclos climáticos, habrían generado subidas y bajadas del nivel del Mediterráneo que explican que la geología registre niveles del mar tan dispares.

De acuerdo con García-Castellanos, “los resultados, además, explican el impacto sin precedentes que tuvo este periodo sobre los ecosistemas mediterráneos”. Los deltas y estuarios de los lagos aislados durante el Lago-Mare habrían sido, según el nuevo modelo, refugios efímeros e inestables en los que se mezclaban aguas dulces y saladas, permitiendo la supervivencia de unas pocas especies a estos cambios extremos.

Finalmente, la Crisis Salina del Messinense terminó abruptamente tras la inundación del Mediterráneo con agua procedente del Atlántico. Atrás quedaban sus tres fases caracterizadas por el aumento de la salinidad, la primera, la precipitación masiva de yeso y sal, la segunda, y una última fase marcada por el aislamiento total y la formación de lagos con niveles muy cambiantes, el Lago-Mare. “Si se confirman este y otros recientes estudios independientes, lograremos un modelo mecánico de cómo se produjeron este y otros grandes gigantes salinos del pasado geológico, un marco para entender mejor el papel de estos gigantes salinos en la evolución de la Tierra”, concluye el investigador de GEO3BCN-CSIC.

**Kilometric sea-level changes during the Messinian salinity crisis caused by river erosion and climate.**

*Science Advances*. DOI: [10.1126/sciadv.ads9752](https://doi.org/10.1126/sciadv.ads9752)

**GEO3BCN - CSIC Comunicación**

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)