

CRIPTOBIOSIS CUÁNTICA: ¿EL PRIMER ANIMAL EN UN ESTADO CUÁNTICO?

MARÍA JOSÉ GARCÍA PADILLA

**OBED HAZAEL ANDRADE
MARTINEZ**



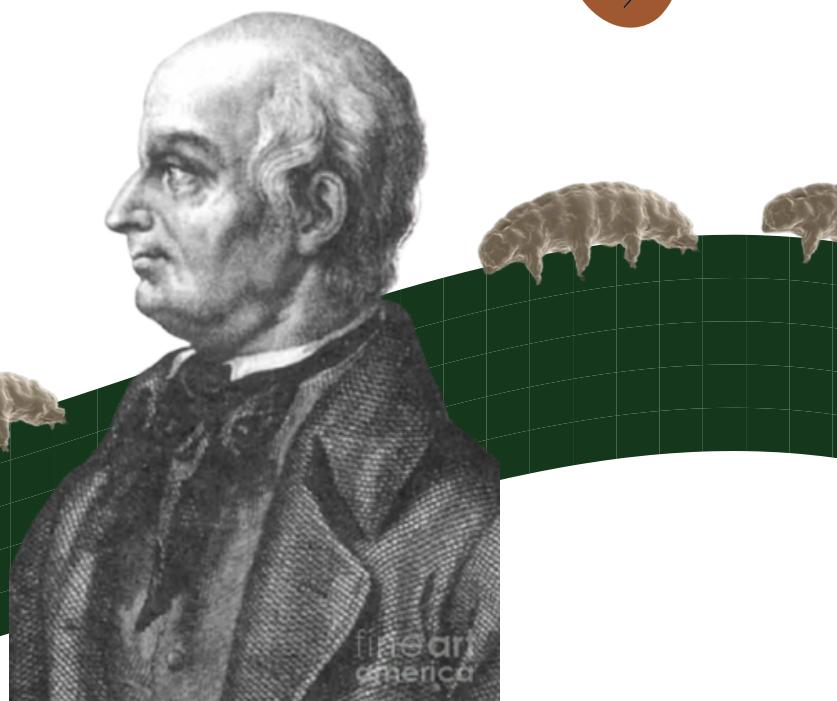


Existen alrededor de 1,200 especies de tardígrados, a pesar de ello, estos increíbles animales pasan desapercibidos a nuestro alrededor; se encuentran en tantos lugares, desde el polo sur hasta el polo norte, pasando por las increíbles playas y bosques del globo terráqueo, ¿sabías que incluso viven en el espacio exterior?, ¡Son asombrosos!

Los tardígrados son animales invertebrados con cuerpos alargados y cilíndricos, cuatro pares de patas con garras que le permiten desplazarse; cuentan con cerebro, órganos sensoriales, músculos y aparato digestivo con dos aberturas: para comer, excretar y parir a sus crías, es decir que los Tardígrados tienen un nivel de organización biológica más sofisticado a comparación de ciertos organismos macroscópicos como los poríferos y los cnidarios, los cuales carecen de tejidos, órganos y sistemas complejos.

Fue por esto que, en 1773, el zoólogo Johann Goeze, al descubrir a estos animales, fascinado por su aspecto y su forma de caminar, semejante a la de los osos, los nombró como “ositos de agua”.

En 1778 el científico italiano Lazzaro Spallanzani les dio el nombre de “tardígrado” para describir su lenta motricidad

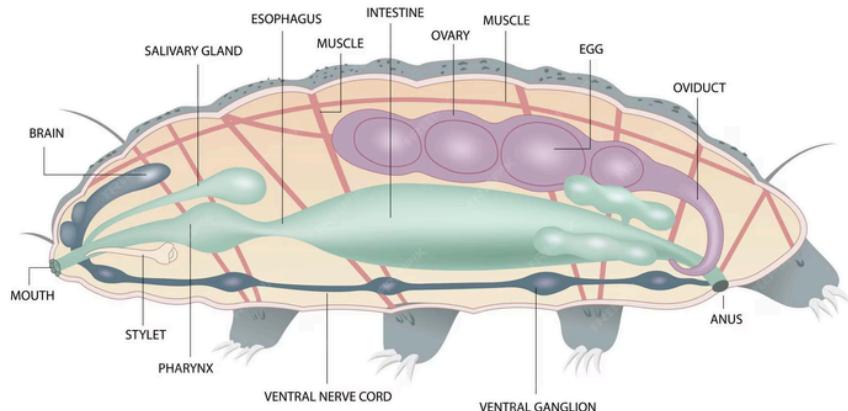


Los tardígrados se encuentran entre los animales más reconocidos a nivel popular. Su fama es tal que han tenido apariciones en la pantalla grande, como en la serie infantil “El autobús mágico y los días de aventura”, incluso se podría decir que el protagonista de “Duro de matar” tendría que ser un tardígrado, porque precisamente es su alta resistencia lo que los hace tan interesantes.



Estos microscópicos animalitos, de apenas 1 milímetro de longitud, tienen la capacidad de entrar en un estado donde no es posible medir su metabolismo cuando las condiciones ambientales son extremas, para después retornar a su actividad metabólica cuando las condiciones son favorables, como si hubieran “resucitado”; a esto se le conoce como “criptobiosis”.

Para que esto pueda ser posible, el tardígrado tiene que estar rodeado por una fina capa de agua llamada “capa de barril” que le permite realizar el intercambio gaseoso mediante la cutícula que es la cubierta exterior de su cuerpo, ya que ellos no cuentan con un aparato respiratorio.



La humanidad se ha interesado en los tardígrados y sus capacidades para sobrevivir en condiciones bio-químicas severas, aprendiendo de ellos para innovar y entender al universo. Principalmente en las proteínas tardígradas, que ayudan a alentar el metabolismo, mejorando el cuidado de células humanas, mitigando su envejecimiento y apoyando en diversas ramas de la ciencia, como la biomédica, astrobiología y más derivadas de la biología. Entonces, ¿han participado en la rama cuántica?

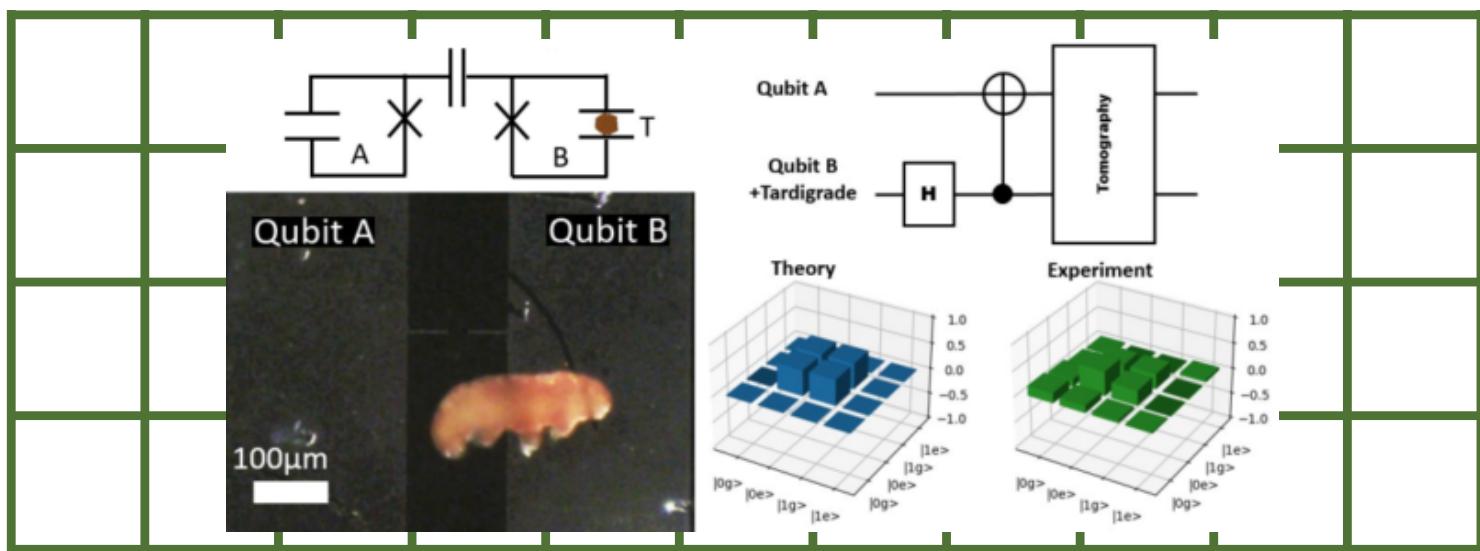




APORTACIONES A LA CUÁNTICA

Actualmente, la ciencia ha realizado un experimento en relación con los tardígrados y la física cuántica. Aprovechando el tamaño y resistencia de estos increíbles animales, se puede establecer un vínculo entre los seres biológicos y los cuerpos cuánticos que están en condiciones desfavorables para los seres vivos. El experimento fue nombrado

“Entrelazamiento entre cúbits superconductores y un tardígrado”. Este experimento, reportado por Lee et al. (2021), demostró el entrelazamiento entre cúbits superconductores y un tardígrado.



El experimento consistió en el entrelazamiento de dos cúbits súper conductores separados por un sustrato de silicio, definiendo a un cúbbit A, y un cúbbit B donde se introdujo un tardígrado en estado “tun”, que es un estado de desecación donde el tardígrado se deshidrata, paralizando temporalmente todos sus procesos metabólicos.



Este famoso oso de agua congelado actuó como un dieléctrico dentro de las capas del cúbic B, que junto con el cúbic A forman un oscilador cuántico, teniendo como consecuencia que mientras la frecuencias de cúbic A no fueron afectadas, las del cúbic B se redujeron al tener el tun en su interior. Por otro lado, el experimento consistió en entrelazar los dos cúbics y ver cómo se comportaba este nuevo sistema de tres factores (cúbic A, cúbic B y el tardígrado) donde se observó que el tardígrado actuaba de manera similar a un nuevo cúbic adicional al sistema.

Después de los experimentos con tres tardígrados diferentes hubo uno al que se le pudieron reanimar sus funciones vitales llevando el tardígrado a presión y temperatura ambientales de forma gradual, esto nos lleva a una nueva forma de ver los experimentos cuánticos. Se negó la afirmación de Bohr donde la biología nunca se podría introducir a los experimentos cuánticos, ya que el tardígrado no perdió sus funciones vitales después del experimento, sobreviviendo a las menores cantidades de temperatura y presión registradas, probando que la criptobiosis realmente “pausa” el metabolismo del tardígrado.

Esto es un gran paso para experimentos híbridos de la biología cuántica, uniendo cúbits con la biomateria. Sin embargo, esto aún está en desarrollo, dicho experimento generó debate dentro de la comunidad científica, donde se consideró una exageración afirmar que existió “entrelazamiento” entre el cúbit y el tardígrado, pero no demerita que es un gran camino donde se puede estudiar a más profundidad.

Queda así la posibilidad de que este microscópico animalito sea un puente que une la biología y los experimentos cuánticos, gracias a sus extraordinarias capacidades de adaptabilidad y criptobiosis en condiciones extremas, y quizás el humano con esto desarrolle nuevas tecnologías que permitan el avance hacia un futuro más innovador.



REFERENCIAS

- Estrada, E. Ascencio, L. & Hernández, i. (s.f). Criptobiosis: la extraordinaria defensa de los tardígrados ante diferentes situaciones de estrés. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Biología.
- Guil, N. (s.f). Tardígrados, más allá de la vida. Naturalmente. MNCN. Montañez, C. (2023). Los tardígrados. Los eternos osos de agua. Obtenido de: <https://www.conamat.com/blog/los-tardigrados.-los-eternos-osos-de-agua>
- National Geographic España. (2024). El misterio de los tardígrados en la luna. Obtenido de: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/misterio-tardigrados-luna-sonda-beresheet_21764
- Lee, K. S., Tan, Y. P., Nguyen, L. H., Budoyo, R. P., Park, K. H., Hufnagel, C., Yap, Y. S., Møbjerg, N., Vedral, V., Paterek, T., & Dumke, R. (2022).
- Entanglement between superconducting qubits and a tardigrade. New Journal of Physics, 24(12), 123022. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/aca81>
- Sanchez-Martinez, S., Nguyen, K., Biswas, S., Nicholson, V., Romanyuk, A. V., Ramirez, J., Kc, S., Akter, A., Childs, C., Meese, E. K., Usher, E. T., Ginell, G. M., Yu, F., Gollub, E., Malferrari, M., Francia, F., Venturoli, G., Woutersen, S., Sukenik, S., Woolfson, D. N., Holehouse, A. S., & Boothby, T. C. (2024). Labile assembly of a tardigrade protein induces biostasis. Protein Science, 33(4), e4941. <https://doi.org/10.1002/pro.4941>

