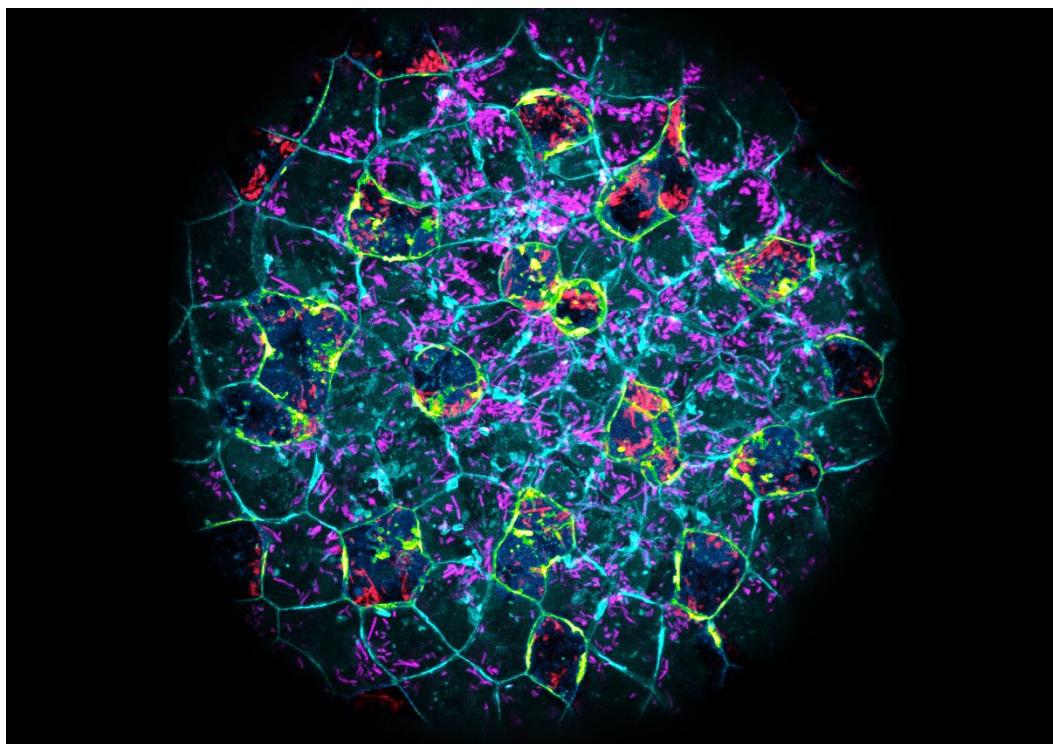


Madrid, jueves, 19 de junio de 2025

Descubren que los embriones pueden eliminar infecciones bacterianas antes de formar su sistema inmune

- El trabajo, liderado por investigadores del CSIC y el Idibell, logra visualizar células de embriones tempranos de pez cebra eliminando infecciones bacterianas
- Describe en embriones de pez cebra un mecanismo de fagocitosis similar al de los glóbulos blancos y revela que también está presente en embriones humanos



Embrión de pez cebra con bacterias E. coli ingeridas (rojo y magenta) / Joan Roncero-Carol

Una investigación liderada desde el Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB) del CSIC y del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL) ha conseguido

filmar cómo un embrión de pez cebra de pocos días se defiende de una potencial infección por bacterias. El trabajo se publica esta semana en la revista *Cell Host and Microbe*.

En concreto, han podido ver cómo embriones de pez cebra utilizan unas células presentes en su superficie, conocidas como células epiteliales, para ingerir y destruir las bacterias mediante un proceso llamado fagocitosis, similar al que realizan los glóbulos blancos. De manera crucial, el trabajo pudo observar que esta capacidad de eliminar bacterias también está presente en embriones humanos.

Utilizando técnicas de microscopía de última generación, la investigación muestra cómo las células capturan bacterias como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* mediante pequeñas protuberancias de su membrana, en las que está implicada la proteína actina. “Nuestra investigación demuestra que, al inicio del desarrollo —antes de la implantación en el útero y antes de la formación de órganos—, los embriones ya cuentan con un sistema de defensa que les permite eliminar infecciones bacterianas”, apunta **Esteban Hoijman**, investigador del IBMB-CSIC y del IDIBELL, que ha liderado la investigación.

Este proceso funciona como un mecanismo de fagocitosis, activa genes de inmunidad en estas células, elimina las bacterias de forma eficaz y contribuye al correcto desarrollo embrionario en caso de infección. “Este sistema podría representar el origen de la inmunidad. El estudio nos revela la primera interacción entre el nuevo organismo en formación y su microentorno biológico”, añade Hoijman, director del [laboratorio de Bioimagen de Células Embrionarias](#).

La investigación ha contado con la participación de investigadores del Centro de Regulación Genómica de Barcelona (CRG), de la Universidad Pompeu Fabra (UPF), del Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC), de la Universidad de Barcelona (UB), del Hospital Universitario Dexeus y de ICREA.

Prevenir malformaciones y mejorar terapias reproductivas

Al inicio del desarrollo, los embriones están expuestos a múltiples cambios en su entorno que pueden representar una amenaza, ya que aún no han desarrollado el sistema inmune que los protege.

En el útero, las infecciones tienen una alta incidencia y están asociadas a la infertilidad. Sin embargo, hasta ahora se desconocía cómo reacciona un embrión al encontrarse con una bacteria. Este trabajo revela que las capacidades inmunes de un embrión comienzan mucho antes de la existencia de los glóbulos blancos, y “podría ayudarnos en el futuro a mejorar la fertilidad, prevenir malformaciones embrionarias y desarrollar nuevas terapias reproductivas”, explica Esteban Hoijman.

En ese sentido, el hallazgo también replantea la necesidad, cada vez más importante, de conocer con más detalle la población de bacterias que pueden colonizar el útero, diferenciando las invasoras (y posibles patógenas) de potenciales bacterias residentes que podrían tener efectos beneficiosos para la fisiología reproductiva.

Joan Roncero-Carol, June Olaizola-Muñoa, Begoña Arán, Loris Sebastiano Mularoni, Marta Miret Cuesta, Nuria Blanco-Cabra, Marc Casals, Mireia Rumbo, Miquel Sole Inarejos, Samuel Ojosnegros, Berta Alsina, Eduard Torrents, Anna Veiga, Manuel Irimia and Esteban Hoijsman. **Epithelial cells provide immunocompetence to the early embryo for bacterial clearance**, *Cell Host and Microbe*. 2025. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2025.05.025>

CSIC Comunicación / Cataluña

comunicacion@csic.es