

**EDITORIAL**

# Innovación y desafíos en la medicina regenerativa de tejidos en el Perú

Luis Miguel Serquén-López <sup>1,2,a</sup> 

1. Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú.
  2. Hospital Regional Lambayeque, Unidad de Ingeniería y Reconstrucción de Tejidos. Chiclayo, Perú.
- a. Biólogo, magíster en Biología Molecular e Inmunología.

**Correspondencia:**

Luis Miguel Serquén-López  
Correo electrónico:  
lmserquen@gmail.com

## Innovation and challenges in tissue regenerative medicine in Peru

La medicina regenerativa se ha consolidado como una de las áreas más prometedoras de la investigación médica contemporánea, ofreciendo esperanzas para el tratamiento de enfermedades previamente consideradas incurables y para la reparación de tejidos y órganos dañados. Bajo un enfoque multidisciplinario se ha experimentado avances significativos gracias a la combinación de conocimientos y técnicas de diversas disciplinas científicas como Ciencias de Materiales o Bioingeniería, áreas biológicas y biomédicas, Biología Celular, Biotecnología y Bioquímica <sup>(1)</sup>.

Uno de los primeros tejidos a regenerar ha sido la piel. Para lograr imitar la piel humana se han desarrollado modelos de piel simples y complejos, incluyendo componentes dérmicos y epidérmicos; la finalidad clínica es buscar la reepitelización en heridas extensas y la protección contra deshidratación e infecciones. Además, al utilizar células del propio paciente, se minimiza el riesgo de rechazo inmunológico <sup>(2,3)</sup>.

A lo largo del tiempo se han venido superando diversas limitaciones técnicas. En la actualidad el manejo de cultivos en 3D de piel es una muestra de la nueva generación de técnicas que ofrecen una estructura más fiel a la realidad tridimensional del tejido cutáneo. Este criterio se extiende a otros órganos, siendo una verdadera carrera el lograr tamaño y función igual a la realidad <sup>(4)</sup>.

La impresión en 3D de tejidos, por ejemplo, no solo promete la creación de órganos para trasplantes personalizados sino también la posibilidad de realizar pruebas de fármacos más precisas y eficaces. La regeneración de órganos vitales, como el corazón y los pulmones, se está convirtiendo en una realidad tangible gracias a la investigación en hidrogeles y matrices extracelulares que imitan el entorno natural de las células, facilitando su crecimiento y diferenciación. Estos avances no solo tienen el potencial de alargar y mejorar la calidad de vida sino también de reducir significativamente los costos asociados a tratamientos a largo plazo y complicaciones postoperatorias, marcando el comienzo de una nueva era en la medicina <sup>(5)</sup>.

A pesar de los avances, el peligro de tumorigenicidad y las posibles respuestas inmunes adversas son dos limitaciones aun presentes. Para superarlas los exosomas representan una frontera innovadora en el ámbito de la terapia regenerativa, destacándose como una opción no celular prometedora. Estas minúsculas vesículas, que son liberadas por las células, de esta manera pueden transportar moléculas bioactivas como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos directamente a las células objetivo, facilitando así una regeneración tisular más efectiva y con menores riesgos de efectos secundarios en comparación con los métodos tradicionales de terapia celular <sup>(6)</sup>.

En este contexto, la labor pionera del científico peruano Anthony Atala y su equipo en el Instituto Wake Forest de Medicina Regenerativa, han dedicado más de dos décadas al desarrollo de técnicas para regenerar tejidos y órganos en el laboratorio. Su aporte ha permitido la creación y el trasplante exitoso de uretras, vejigas y vaginas, marcando hitos importantes en la medicina regenerativa. El uso de impresoras 3D para fabricar tejido

humano representa un avance tecnológico crucial desarrollado por Atala y su equipo de trabajo, permitiendo una precisión y replicabilidad que supera los métodos manuales tradicionales. La capacidad de imprimir órganos sólidos como, por ejemplo, riñones, aunque todavía en desarrollo, promete abordar una de las necesidades más apremiantes en el ámbito de los trasplantes <sup>(7)</sup>.

Estos avances son un punto de inspiración y motivación para los distintos grupos peruanos que vienen desarrollándose. El Instituto de Biotecnología y Medicina Regenerativa Células Madre Perú, la institución Terapia Celular del Perú y la Red de Clínicas Maison de Santé son un ejemplo de las instituciones que vienen aplicando en el ámbito clínico los avances de la medicina regenerativa. La Universidad de Ingeniería y Tecnología, en el ámbito académico, viene consolidando grupos de trabajo en bioingeniería. Instituciones de salud como el Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja y el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irgoyen de EsSalud en Lima, suman en su cartera de servicios estas técnicas modernas. En el interior del país, el Hospital Regional "Honorio Delgado" de Arequipa, cuenta con un Centro de Terapia Regenerativa Celular.

En el Hospital Regional Lambayeque, en los últimos cinco años, se han tomado iniciativas significativas para avanzar en la implementación de la Unidad de Ingeniería Reconstructiva de Tejidos. Durante este periodo se ha declarado esta iniciativa como prioridad regional. La implementación de áreas como histocompatibilidad, cultivo de tejidos y banco de tejidos son pasos fundamentales; así mismo, la conformación del Comité de Cirugía Experimental y el Comité de Bioética, permiten establecer un marco ético y técnico para el avance de la cirugía experimental y la bioingeniería de tejidos en un contexto clínico. Estos esfuerzos reflejan un compromiso institucional con la innovación médica y el mejoramiento de la atención al paciente, alineándose con tendencias globales en medicina regenerativa que beneficie a los pacientes de nuestro hospital.

**Conflicto de intereses:** No tengo conflictos de interés

**Financiamiento:** Autofinanciamiento

**Contribución de autoría:** LMSL concibió y diseño de estudio, redactó y aprobó la versión final del manuscrito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santisteban-Espejo A, Campos F, Martín-Piedra L, Durand-Herrera D, Moral-Munoz JA, Campos A, et al. Global Tissue Engineering Trends: A Scientometric and Evolutionary Study. *Tissue engineering part A*. 2018;24(19-20). Doi: 10.1089/ten.tea.2018.0007
2. Moniz T, Costa Lima SA, Reis S. Human skin models: From healthy to disease-mimetic systems; characteristics and applications. *Br J Pharmacol*. 2020 Oct;177(19):4314–29. Doi: 10.1111/bph.15184
3. Chaves-Rodríguez M, Calvo-Castro LA, Alvarado-Meza R, Madrigal-Monge O, Ulloa-Fernández A, Centeno-Cerdas C. Sustitutos e injertos de piel desarrollados por ingeniería de tejidos. *Revista Tecnología en Marcha*. 2015;28(5):46–57. Doi: 10.18845/tm.v28i5.2219
4. Choudhury S, Das A. Advances in generation of three-dimensional skin equivalents: pre-clinical studies to clinical therapies. *Cytotherapy*. 2021 Jan 1;23(1):1–9. doi: 10.1016/j.jcyt.2020.10.001
5. Dzobo K, Thomford NE, Senthebane DA, Shipanga H, Rowe A, Dandara C, et al. Advances in Regenerative Medicine and Tissue Engineering: Innovation and Transformation of Medicine. *Stem Cells Int*. 2018; 2495848. doi: 10.1155/2018/2495848.
6. Jiménez RAR. Exosomas: terapia celular regenerativa libre de células. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet]*. 2020 Sep 14 [citado el 13 de marzo del 2024];36(2). Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/1133/1028>
7. Atala A. Thirty Years of Tissue Engineering. *Tissue engineering part A*. 2024;30(1–2):5–13. Doi: 10.1089/ten.tea.2023.0322