

Presentación

La Ingeniería de Tejidos consiste en la reconstrucción de la estructura tridimensional y funcional de órganos y tejidos, utilizando materiales naturales o sintéticos. De forma general, las estrategias desarrolladas por Ingeniería de Tejidos involucran dos ejes centrales: la obtención y reproducción de la población de células nativas en el tejido original y la recreación del andamio de soporte en el cual se encuentran naturalmente embebidas estas células.

En las últimas cuatro décadas, el cultivo de células animales ha evolucionado desde simplemente mantener las células en cultivo *in vitro*, hasta alcanzar la capacidad de modificar con detalle su bioquímica e incluso de recrear estructuras histológicas funcionales *in vitro*. Estos avances no sólo representan el potencial desarrollo de prometedoras aplicaciones clínicas, sino que también proveen modelos de estudio que permiten conocer más a profundidad la morfología, estructura, bioquímica, función e interacciones de múltiples tipos celulares en diferentes estados de desarrollo, bajo diferentes condiciones y ante múltiples variables, por lo que las opciones de estudio son casi vastas.

Los biomateriales a su vez, tanto naturales como sintéticos, juegan un papel crucial en las estrategias actuales de reemplazo y restauración de tejidos, debido a que proveen de las condiciones físicas y bioquímicas necesarias para dirigir el comportamiento y desarrollo celular. Además, los biomateriales aportan propiedades mecánicas que los habilitan como dispositivos temporales o permanentes para la aplicación de células, ya sean de origen autólogo (del mismo paciente), heterólogo (de un donador), o incluso xenoinjertos (de origen animal). Debido a lo anterior, la posibilidad de diseñar o manipular los biomateriales, principalmente hidrogeles, ha generado nuevas oportunidades ante los desafíos de la Ingeniería de Tejidos y la práctica clínica para inducir regeneración y, con ello, restaurar la función de órganos y tejidos.

Las estructuras reconstruidas mediante Ingeniería de Tejidos ofrecen soluciones innovadoras para el tratamiento de numerosos padecimientos que aún carecen de opciones terapéuticas satisfactorias, con alternativas costo-efectivas y que, a diferencia de los tratamientos tradicionales, permiten la regeneración real de las lesiones, logrando el restablecimiento de la funcionalidad del tejido u órgano afectado. La presente edición de Tecnología en Marcha está dedicada a la Ingeniería de Tejidos de piel humana, el primer tejido humano en ser exitosamente cultivado *in vitro* y, aún más relevante, el primer tejido humano en ser trasladado con éxito a la práctica clínica. Además, los modelos de cultivos celulares epiteliales están siendo cada vez más utilizados en diversos campos de investigación que incluyen farmacología, toxicología, biología celular y nutrición, entre otros. El empleo de estos modelos en dichos campos ha permitido validar resultados obtenidos *in vitro*, facilitando el paso a la investigación en modelos animales o incluso a la práctica clínica humana.

Consciente de la importancia y potencial de la Ingeniería de Tejidos para la medicina actual, el Centro de Investigación en Biotecnología (CIB, adscrito a la Escuela de Biología) del Tecnológico de Costa Rica (TEC) se ha avocado al desarrollo e implementación de diferentes tecnologías dentro de la “BioIngeniería” como una alternativa novedosa y efectiva para mejorar

la calidad de vida de las personas, poniendo particular atención al cultivo de células de piel humana. La serie de proyectos de investigación relacionados al cultivo de células de piel en el TEC nació en el año 2004, gracias a la iniciativa de un grupo de investigadores de la Escuela de Biología, con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), y de médicos del Hospital Nacional de Niños, el Hospital San Juan de Dios y el Hospital México. Este grupo multidisciplinario no sólo logró el establecimiento del primer laboratorio dedicado a la Ingeniería de Tejidos en Centroamérica y el Caribe, sino que también promovió el desarrollo de la Biomedicina como una prominente área de investigación en el TEC.

A la fecha, se han realizado 10 proyectos de investigación en el CIB relacionados con el cultivo y producción *in vitro* de piel humana, la cual ha sido trasladada con gran éxito a la práctica clínica en Costa Rica. Estos estudios también han explorado el uso de biomateriales como base para el cultivo de células epiteliales, y se han desarrollado modelos celulares y tisulares para evaluar las propiedades bioactivas de diversos compuestos naturales de origen vegetal con fines medicinales. Además, el TEC apoyó el establecimiento de Bancos de Tejidos en Costa Rica, en el marco de un proyecto regional Latinoamericano. Por otro lado, a partir del trabajo de este grupo de investigación del CIB, se firmaron convenios con centros médicos públicos y privados para garantizar el acceso de los pacientes a la terapia celular que permite el tratamiento de lesiones en la piel. A su vez, se han impartido talleres y charlas con participación de expertos internacionales; se habilitaron laboratorios altamente especializados para investigación y docencia; y se ha permitido la capacitación de nuevos profesionales en el área de Bioingeniería. Adicionalmente, se gestó la creación del Programa de Investigación en Bioingeniería adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC, con el fin de promover aún más el desarrollo científico y tecnológico interdisciplinario en el país, con el beneficio directo para la sociedad.

Alusivo a todo lo anterior, y en conmemoración del cumplimiento de una década del inicio de esta travesía llena de desafíos técnicos, administrativos y económicos, presentamos este número especial, que recopila algunos de los aportes más importantes que ha hecho mediante su labor investigativa este grupo de trabajo del CIB, que se ha denominado “Laboratorio de Ingeniería de Tejidos y Biología Celular”, orgullosamente pionero de la Ingeniería de Tejidos y Terapia Celular en Centroamérica, y fuertes colaboradores de la bioprospección en el país gracias al apoyo de la Vicerrectoría de investigación y Extensión del TEC, al OIEA y otros socios estratégicos.

Laboratorio de Ingeniería de Tejidos y Biología Celular

Centro de Investigación en Biotecnología

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Dr. Miguel Rojas Chaves, Ph.D.

Ing. M.Sc. Laura A. Calvo Castro

Ing. M.Sc. Carolina Centeno Cerdas

M.Sc. Maritza Guerrero Barrantes

M.Sc. Silvana Alvarenga Venutolo

Ing. Silvia E. Castro Piedra

Ing. María Inés Chaves Rodríguez

Ing. Andrea Ulloa Fernández