



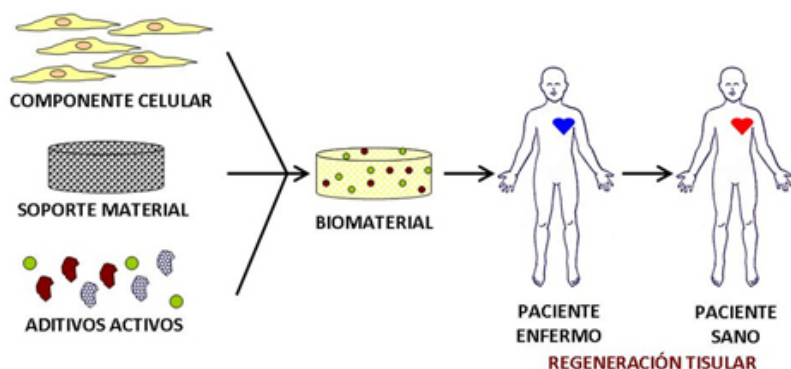
## Ingeniería tisular

Por José Antonio Uranga

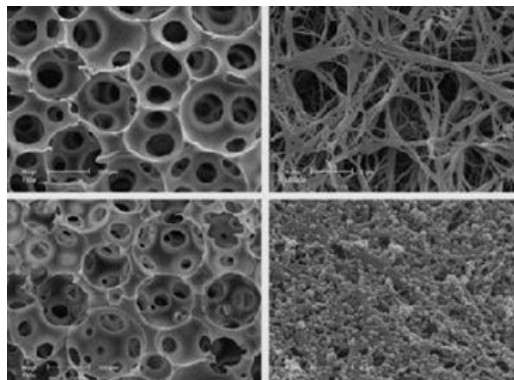


Nuestro cuerpo tiene muy poca capacidad para reparar por si mismo los órganos que han sido dañados. Por ello muchas veces, si por una enfermedad o un accidente resulta dañada una parte del cuerpo, hemos de recurrir a un trasplante. Los trasplantes de órganos tienen dos problemas, el primero es que no siempre hay un donante que nos pueda dar el suyo, el segundo es que nuestras defensas rechazan los órganos y tejidos que pertenecen a otra persona. El resultado es que muchos pacientes pueden pasar años enfermos a la espera de un órgano que sustituya al que no funciona bien, pudiendo llegar a morir. En el mejor de los casos podemos tratar con medicinas al paciente durante toda su vida para disminuir sus defensas y así evitar el rechazo, aunque eso tiene el problema de que el paciente puede enfermarse por otras causas.

Para solucionar estos problemas estamos intentando fabricar tejidos y órganos en el laboratorio. Es lo que se denomina **ingeniería de tejidos o ingeniería tisular**. Los tejidos del cuerpo son conjuntos de células junto con un andamiaje o matriz extracelular en la que se apoyan y se organizan para desarrollar una función, por ejemplo, el tejido epitelial que recubre todas las superficies del cuerpo, el muscular, el nervioso o el conectivo, que une a los demás y da soporte al cuerpo (el hueso, por ejemplo, es un tipo de tejido conectivo). Los tejidos se agrupan en órganos como el corazón, encargado de bombear la sangre y que tiene tejido muscular, conectivo y epitelial. Para fabricar un órgano necesitaremos entonces dos cosas: un andamiaje o matriz y células organizadas sobre él junto con productos químicos para ayudarlas a crecer.

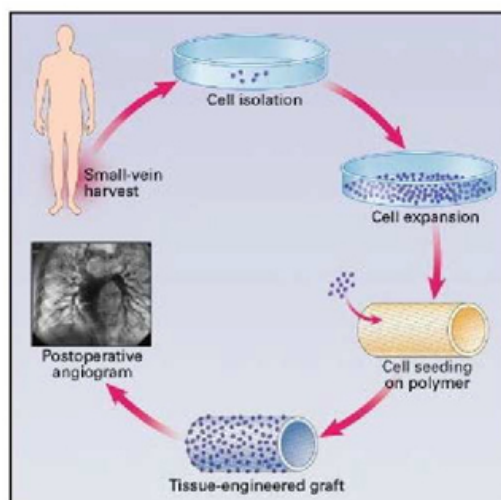


**Matrices extracelulares:** Se están ensayando varios tipos de andamiajes tridimensionales que imitan las propiedades de la sustancia extracelular. Idealmente han de ser sustancias porosas para que las células puedan penetrar y engancharse bien en ellas, que no sean rechazadas por nuestras defensas y, en ocasiones, también es interesante que sean biodegradables para que tras el trasplante vayan eliminándose poco a poco de manera natural y sean sustituidas por los tejidos de los pacientes. Estos materiales pueden ser artificiales o naturales. Una opción que está recibiendo gran atención es tomar el órgano de un donante y dejar sólo el armazón de fibras naturales. De este modo tenemos la matriz perfecta para, añadiendo células del receptor, construir un nuevo órgano que no experimentará rechazo ya que las fibras extracelulares no lo generan. La dificultad estriba en que hemos de limpiar muy bien el órgano del donante ya que si quedan células originales podría ser rechazado.



*Apariencia de distintos tipos de materiales.*

**Células:** Lo ideal es que las células a emplear para reconstruir el órgano provengan de la misma persona a la que se lo vamos a poner para que no lo rechace. Se dice en este caso que las células son autólogas. La idea es tomar unas pocas células, hacerlas crecer en el laboratorio hasta tener suficientes y volver a ponérselas al paciente. Así, por ejemplo, es lo que se hace con los implantes de piel a personas que han sufrido grandes quemaduras. El problema es que muchas veces no tenemos células suficientes o las tenemos que obtener de un órgano que está dañado por un accidente o enfermedad. Para solucionar esto se emplean cada vez más células madre como las mesenquimales. Éstas son un tipo de células que tenemos en sitios como en el interior de los huesos, en la grasa o en los cordones umbilicales de los recién nacidos y que pueden dividirse transformándose en muchos tipos de células diferentes. Antes se pensaba que sólo valían para producir el resto de las células del tejido donde se encontraban, se creía que las de la grasa sólo fabricarían grasa o las del interior del hueso, las células de la sangre. Sin embargo se ha comprobado que pueden diferenciarse a otros tipos de células muy diferentes de los previstos inicialmente, es lo que se llama plasticidad. Que lo hagan correctamente depende de señales que les envían las células vecinas una vez hemos hecho el trasplante aunque también podemos prediferenciarlas en el laboratorio y trasplantarlas después junto con la matriz que hace de soporte.



*Fabricación de un vaso sanguíneo bioartificial.*

Siguiendo estas técnicas de desarrollo de biomateriales se están desarrollando arterias, vejigas urinarias, piel, hueso y se trabaja muy intensamente en corazón e hígado. Baste como ejemplo de lo anterior el primer órgano complejo creado, una tráquea, implantada a

una paciente en 2008. El equipo del Dr. Macchiarini extrajo una tráquea de un cadáver y se trató con un detergente especial durante 6 semanas con lo que se eliminaron los restos celulares que podía haber. Posteriormente se sembraron células autólogas de la médula ósea de la paciente sobre el armazón en forma de tubo de la tráquea de la donante. La paciente fue trasplantada con éxito. ¡Un gran avance que esperamos continúe con otros órganos!



*Tráquea, primer órgano bioartificial creado.*

## Para el profesor

Un vídeo de YouTube en el que se describe el primer trasplante de tráquea con tejidos descellularizado y células madre.



**Este recurso ha sido preparado por** José Antonio Uranga Ocio, profesor de Biología Celular e Histología en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos, en Madrid.

## Otros recursos en este CHISPAS DE LA CIENCIA:

- [Agujeros negros](#)
- [¿Se comunican las bacterias?](#)
- [¿Tienen frío los mohos?](#)

[Volver al sumario CHISPAS DE LA CIENCIA](#)

[ENCIENDE](#) | [Aviso legal](#) | [Contacto](#)