

# Crioconservación de individuos humanos. Técnica y valoración ética y moral

03 diciembre 2015

por Justo Aznar

[Compartir en WhatsApp](#)

La crioconservación consiste en la preservación a muy bajas temperaturas (menores-130º) de individuos humanos u órganos con el fin de conservarlos. Las bajas temperaturas disminuyen el metabolismo y favorecen la conservación.

## Técnica

La crioconservación se inicia llevando a la persona a un estado de hipotermia lo antes posible para disminuir el daño de las células. También es necesario administrar anticoagulantes (heparina) y vasodilatadores (nimodipino).

Cuando se ha producido la parada cardiorrespiratoria, debe colocarse al paciente en un soporte o contenedor que sea adecuado para inducir la hipotermia (agua con hielo u otros sistemas alternativos), realizar las maniobras de soporte cardiopulmonar, el suministro de tratamientos y la realización de las canulaciones que permitan el cambio de la sangre por soluciones crioprotectoras.

Posteriormente, se debe canular al menos una arteria y una vena, para permitir el intercambio de la sangre por una solución crioprotectora (habitualmente etilenglicol, dimetilsulfóxido u otros componentes), que evite la formación de cristales de hielo, a fin de conseguir la vitrificación de las células que se les produzcan sin daños por dichos cristales. El intercambio de la sangre por la solución crioprotectora, se efectúa a unas temperaturas de hipotermia, preferiblemente inferiores a 10º C ya que, a dichas temperaturas, la solución crioprotectora puede aportar tanto oxígeno como la sangre. Una vez se ha cambiado la sangre por la solución crioprotectora, es conveniente efectuar un enfriamiento rápido por debajo de los 0º C. Este enfriamiento se puede efectuar con nieve carbónica, que permite bajar hasta una temperatura de 79º C, o con nitrógeno líquido, que permitiría alcanzar una temperatura de -196º C. No obstante, una vez alcanzados los -130º C, la parada del tiempo biológico de las células es total y se puede ir lentamente hasta los -196º C del nitrógeno líquido.

Finalmente se deposita la persona en el interior de un criostato, que consta de dos paredes separadas por un vacío interior. En él pueden mantenerse las personas criopreservadas a la temperatura de -196º C, por tiempo indefinido, hasta que se encuentre la forma de hacer reversible el proceso de vitrificación (descripción tomada de un informe del Dr. Lluís Estrada).

## Situación actual

En el momento actual hay en Estados Unidos alrededor de **250 individuos criogenizados** y más de 100 en lista de espera para poder hacerlo cuando llegue el momento. En Clinton Township, en el estado de Michigan, está el “**Instituto Criogénico**” que se dedica a la criogenización humana. En este momento en él existen 83 humanos congelados. Pero también diversas mascotas entre ellas 20 gatos, 15 perros, tres loros y un hámster.

El director de dicho Instituto, Robert Etingger, ya de 89 años, criogenizó en 1982 a su madre, en 1987 a su primera mujer y en el año 2000 a la segunda. Uno de los problemas éticos que plantea la criogenización es que si en realidad pudieran resucitarse estos cuerpos dentro de un periodo largo de tiempo se encontrarían posiblemente en un ambiente humano desconocido para ellos, es decir, no conocerían a nadie. No es este el caso de Etingger que podría encontrarse con su madre y sus dos mujeres, aunque esto último no sé si sería más un problema que una ayuda.

## Valoración ética y moral

Vamos a dividir nuestros comentarios en dos partes: técnicos y éticos o morales.

### Aspectos técnicos:

A nuestro juicio, el principal problema que se plantea en la criogenización de seres humanos es que no existe una evidencia experimental previa que pueda garantizar de alguna forma el éxito de esta práctica. Como muy bien se sabe para poder iniciar experiencias biomédicas en humanos se exige primero realizar exhaustivas experiencias preclínicas en animales, que al menos garanticen que la técnica que se quiere implementar no va a tener consecuencias negativas para los individuos humanos en los que se piensa utilizar.

En este sentido, por poner un ejemplo, recordamos que cuando se propuso utilizar, por la firma norteamericana Geron, a la FDA norteamericana el uso de células madre embrionarias para el tratamiento de lesiones de la médula espinal, dicha propuesta fue rechazada por no haber, a juicio de la FDA, experiencias preclínicas que garantizaran la no existencia de efectos secundarios de suficiente entidad en los pacientes en los que se pensaba usar, como para contraindicar el ensayo. Todo ello, a pesar de que Geron había presentado un informe de más de 20.000 folios recogiendo experiencias previas en animales. Posteriormente, sin embargo, se autorizó el uso de células madre embrionarias para este fin clínico. Pero este caso demuestra cómo se exigen experiencias previas en animales suficientes para aprobar su uso en humanos.

También puede ser de interés señalar, que, en el año 2012, se le concedió el premio Nobel de Medicina y Fisiología al profesor **Yamanaka**, que en el año 2007 puso a punto la técnica para reprogramación de células somáticas adultas. Dicho premio Nobel seguramente le fue concedido por las inmensas posibilidades que esta técnica abría, tanto en el campo experimental como en el biomédico. Sin embargo, el primer ensayo clínico con células reprogramadas (células iPS) no se ha puesto en marcha hasta el año 2015, lo que traduce la prudencia con que se evalúan estas nuevas tecnologías. En este caso, se ha utilizado para el tratamiento de un paciente con degeneración macular de la edad, ensayo que se está desarrollando en el **Instituto Rinken** japonés. Pero hace pocos días, el propio Instituto Rinken ha comunicado que detenía el ensayo, porque al parecer en el segundo paciente que habían introducido detectaron pequeñas alteraciones genómicas tras la reprogramación celular. ¿Qué significa todo ello? Significa, que, para poder aplicar una nueva técnica experimental, como puede ser la crioconservación, es necesario tener la seguridad razonable de que no pueden existir efectos secundarios negativos en los individuos en que la utilicen.

Para apoyar el uso de esta técnica en ocasiones se ha argüido que se han realizado experiencias previas con algunos invertebrados, y al parecer también con algún pequeño mamífero, en los que se ha conseguido la recuperación del cuerpo del animal criogenizado. No me he detenido a profundizar en estas afirmaciones, pero estimo que pensar que ellas abren la posibilidad de su uso en humanos es infundada. Habría que demostrar,

cosa no fácil por el tiempo que ello demoraría, el éxito de la recuperación de mamíferos superiores tras la criogenización y especialmente de primates no humanos. Pienso, que hasta que esto no esté comprobado, es una aventura no basada en la evidencia experimental, utilizar estas técnicas en humanos, especialmente, si se tiene en cuenta que hasta ahora no se han podido vitrificar órganos completos, aunque se están realizando experiencias en ese sentido, y sobre todo recuperar su funcionalidad una vez descongelados.

También hay un tema biológico adicional que pienso necesario tener en cuenta. En ocasiones se refiere la posibilidad de recuperar ovocitos vitrificados, y que el éxito de esta práctica se podría extrapolar a cuerpos humanos completos. Creo que no hay fundamento científico para establecer esta comparación. El ovocito es una célula y el cuerpo humano tiene miles de millones de células, de más de 200 tipos diferentes. Cuando se descongela un ovocito vitrificado se está haciendo al ritmo biológico de una sola célula, ¿pero ¿cómo se puede asegurar que en la criogenización de un cuerpo completo los ritmos biológicos de cada una de las estirpes celulares van a ser similares? Y, sobre todo, ¿cómo podría asegurarse que en caso de “resucitación” de ese cuerpo los distintos ritmos biológicos de recuperación celular podrían llevarse a cabo armónicamente para que la recuperación de la totalidad del cuerpo fuera factible?

Adicionalmente a las anteriores dificultades se conoce que los organismos complejos son incapaces de sobrevivir a la vitrificación, pues en teoría para lograrlo habría que evitar la formación de cristales que se producen en el momento inicial del proceso, y para ello habría que disponer de un crioprotector adecuado, que pudiera entrar en las células rápidamente, que no fuera tóxico y que se pudiera eliminar con facilidad al final del proceso, cosa de la que en este momento no se dispone.

Son dudas razonables que creo que habría que aclarar previamente al poner en marcha la criogenización de individuos humanos.

Indudablemente hay problemas técnicos menores que se podían valorar, pero que pienso que tienen una importancia secundaria tras los que anteriormente he comentado.

### **Aspectos éticos:**

Con toda seguridad los dos escenarios en los que esta práctica puede llevarse a cabo son, o bien que el individuo esté en proceso de muerte, pero todavía vivo, o que ya esté muerto, es decir que estén actuando sobre un cadáver. Vamos a analizar separadamente ambas circunstancias.

En el primer caso, si el sujeto está aún vivo, dado que en lo que mi información alcanza, no existe doctrina magisterial de la Iglesia Católica explícita sobre esta práctica, creo que se le podrían aplicar los criterios que se han utilizado para valorar moralmente la congelación de embriones humanos, pues desde un punto de vista moral no hay ninguna diferencia en cómo debe ser tratado un embrión humano temprano y un individuo adulto.

¿Y qué dice el Magisterio de la Iglesia sobre la congelación de embriones humanos? Nos referiremos a dos textos, el primero de la Instrucción *Dignitas Personae* de 2008 y el otro del **Papa Juan Pablo II**, sobre este tema.

En el primero se afirma: «La crioconservación es incompatible con el respeto debido a los embriones humanos: presupone su producción in vitro; los expone a graves riesgos de muerte o de daño a su integridad física, en cuanto un alto porcentaje no sobrevive al procedimiento de congelación y descongelación; los priva al menos

temporalmente de la acogida y gestación materna; los pone en una situación susceptible de ulteriores ofensas y manipulaciones».

Y en el segundo Juan Pablo II hace «una llamada a la conciencia de los responsables del mundo científico, y de modo particular a los médicos para que se detenga la producción de embriones humanos, teniendo en cuenta que no se vislumbra una salida moralmente lícita para el destino humano de los miles y miles de embriones “congelados”, que son y siguen siendo siempre titulares de los derechos esenciales y que, por tanto, hay que tutelar jurídicamente como personas humanas».

Es decir, parece clara la ilicitud moral de congelar embriones humanos, lo cual sin duda puede ser extrapolable, con mucha más razón, a un adulto humano.

Segundo escenario: que se trate de un cadáver.

En este caso hay que tratarlo como tal. Existe doctrina del Magisterio de la Iglesia sobre esta materia, a nuestro juicio, aplicable por analogía con lo que se debe hacer con los cadáveres criogenizados.

En este sentido, no parece que haya ningún inconveniente para la criogenización si se trata al cadáver con el respeto que los restos humanos merecen.

Sin embargo, desde el punto de vista moral puede haber una dificultad insalvable en relación con la animación del cadáver crioconservado, en el hipotético caso de que pudiera retornar a la vida biológica. En esta circunstancia habría que preguntarse ¿recuperaría ese cadáver su propia alma individual, o habría que crearle otra? Son temas teológicos de difícil solución. Pienso que la animación de los cuerpos resucitados al final de los tiempos, planteada claramente en los textos evangélicos, no tiene nada que ver con la “resucitación” de esos cuerpos en un plazo cercano a su muerte natural. Estimo que esa animación “temporal” no es fácilmente compatible con la resurrección escatológica de los cuerpos.

### **Resumiendo:**

1. Desde un punto de vista médico nos parece que existen indudables dificultades para la criogenización humana dado que no existen estudios previos que garanticen la no existencia de efectos secundarios negativos y sobre todo la objetiva posibilidad de retornar a la vida al individuo criogenizado.
2. Desde un punto de vista moral, en caso de individuos criogenizados antes de morir, es decir en proceso de muerte, estimamos que someterlos a un estado de criogenización es un acto incompatible con la dignidad humana de esos individuos.
3. En caso de cadáveres criogenizados después de morir, es decir, después de la separación del cuerpo y el alma, pensamos que puede existir un grave problema, teológicamente no resuelto, en cuanto a la nueva animación de ese cuerpo, en caso de que se consiguiera su rehabilitación.