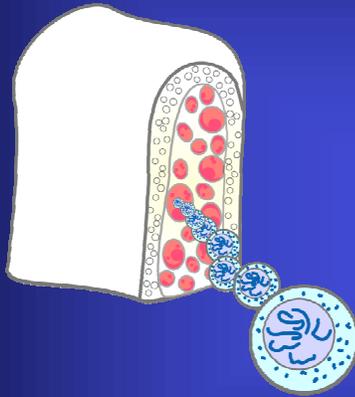


**Entendiendo el Cáncer y Temas Relacionados**  
**Entendiendo el Trasplante de**  
**Células Madre (Troncales) de la Sangre**



Desarrollado por:  
Donna Kerrigan, M.S.  
Kathryn Hollen  
Jeanne Kelly  
Brian Hollen

Traducido por:  
Miguel Monroy

Esta presentación discute la manera en que la médula ósea produce células madre formadoras de sangre que incluyen a células inmunes "iniciadoras". Cuando las enfermedades como el cáncer o su tratamiento dañan a estas células hematopoyéticas, el trasplantar células madre sanas de la médula ósea, sangre periférica o de otras fuentes puede ayudar a algunos pacientes. Clarifica la manera en que los antígenos que marcan a las células como "lo propio" o "lo extraño" son determinantes esenciales del éxito del trasplante. Explica los trasplantes autólogos, singénicos y alogénicos así como la tipificación de tejidos.

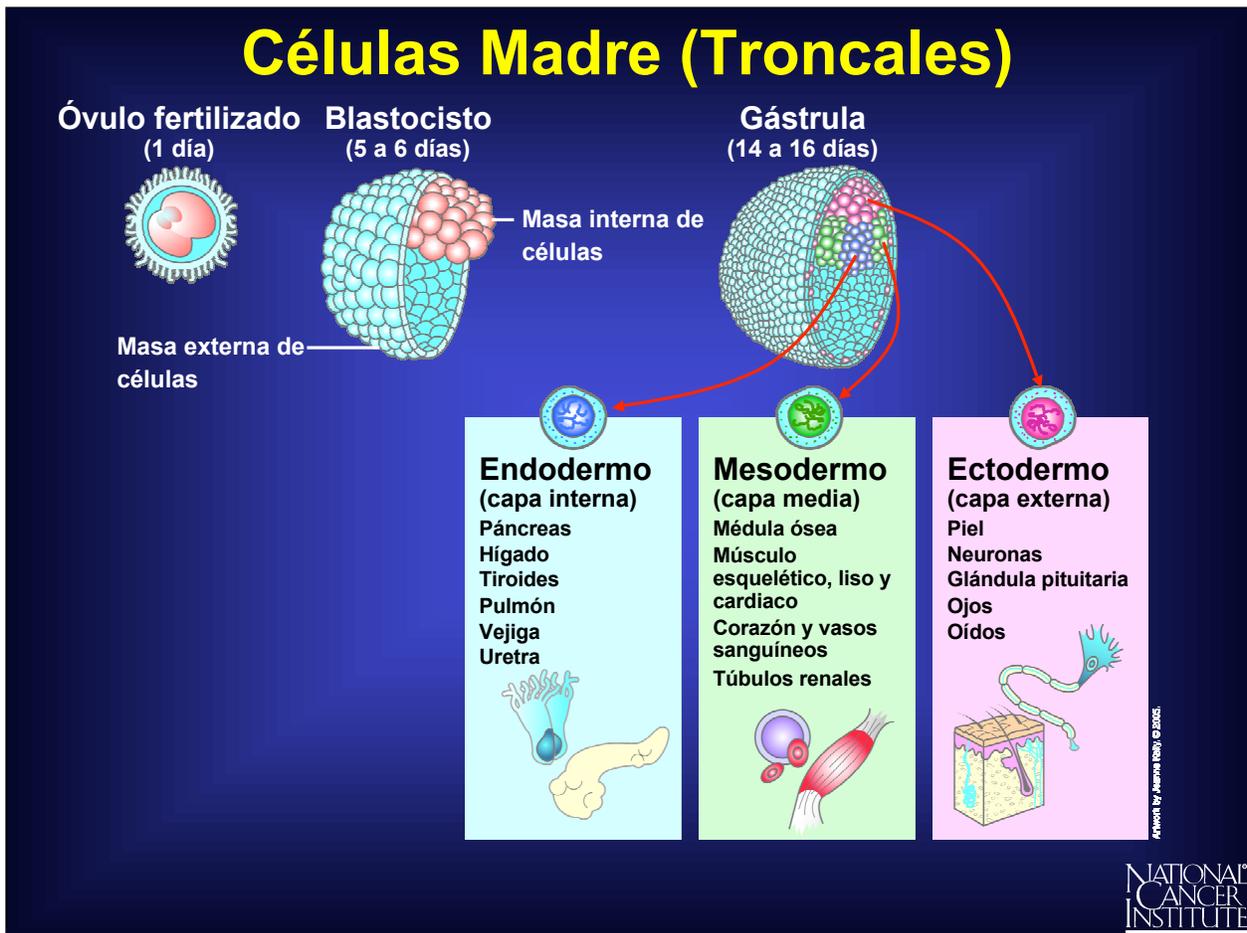
*Estas transparencias de PowerPoint no son archivos asegurados. Usted puede mezclar y combinar transparencias de clases de tutor diferentes a medida que prepara sus propias presentaciones o conferencias. En la sección de "Notas", usted encontrará explicaciones de los dibujos.*

*El arte en esta clase de tutor tiene derecho de propiedad literaria y **no puede ser reutilizado para obtener ganancia comercial.***

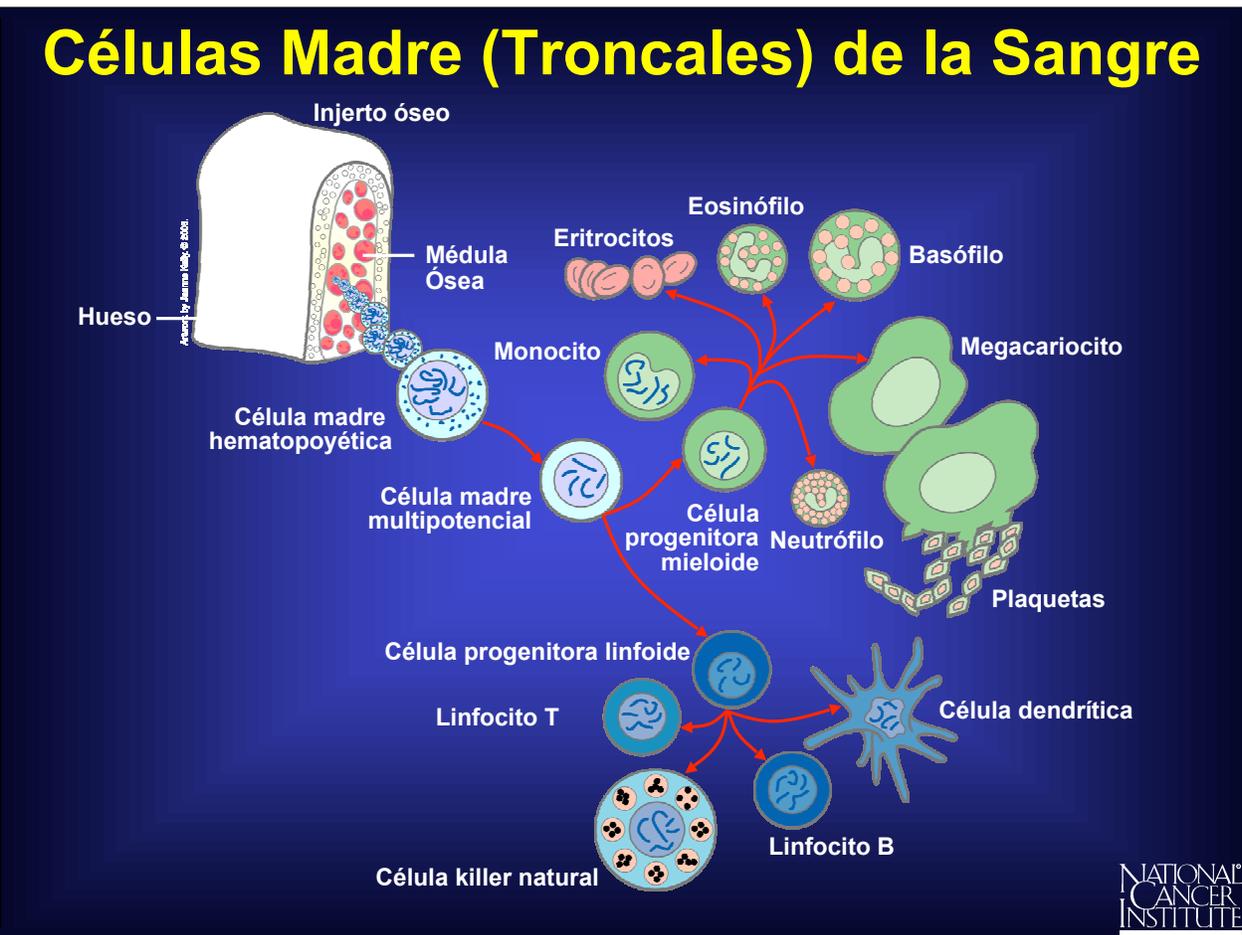
*Por favor, no remueva el logotipo del NCI ni la marca de derecho de propiedad literaria o "copyright" de ninguna transparencia.*

*Estas clases de tutor se pueden copiar solamente si se distribuyen gratis con propósitos educativos.*





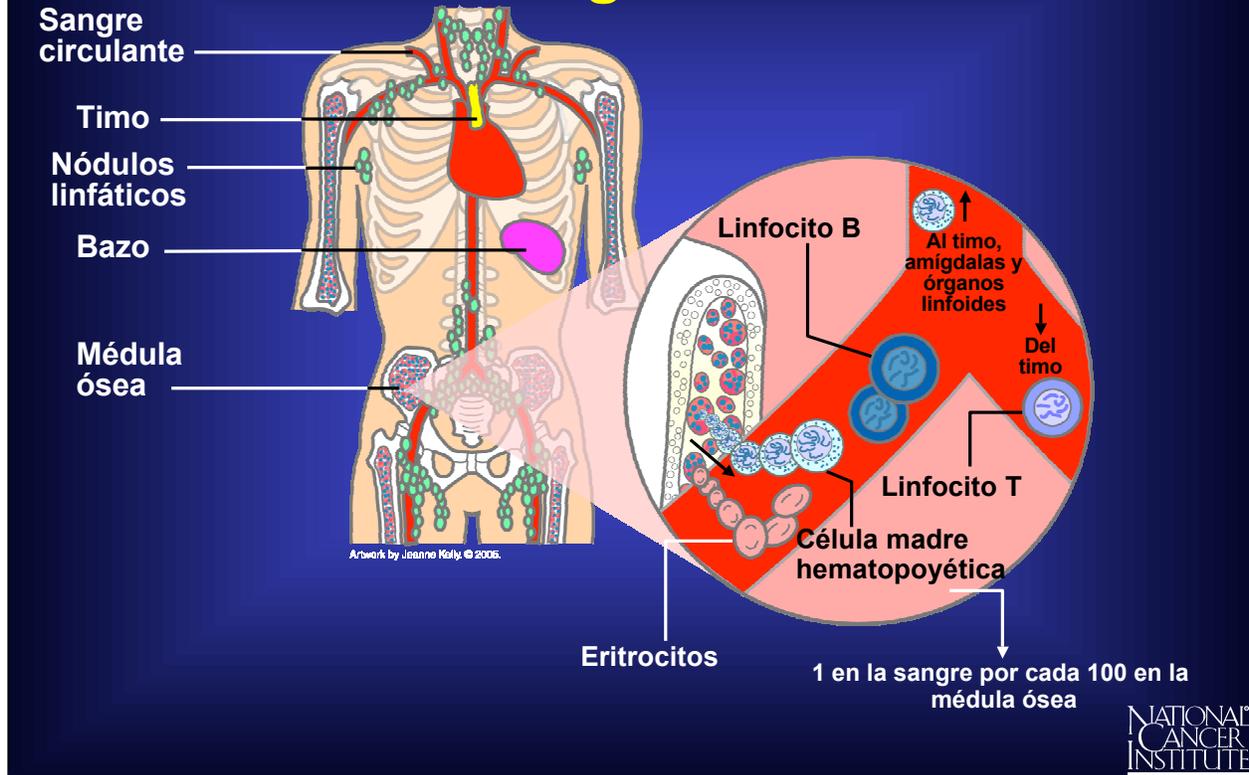
Las células madre (troncales) son células inmaduras del cuerpo que actúan como una “masa iniciadora” debido a que pueden hacer copias idénticas de sí mismas. Esto mantiene una provisión constante de células “iniciadoras” listas para madurar dentro de varias capas distintas-- interna, media o externa--de tejido en respuesta a las necesidades del cuerpo. Las células madre maduran dentro de estas capas, reemplazando a células envejecidas o dañadas en sus tejidos respectivos del cuerpo. Una vez que ellas maduran, las células madre pierden la habilidad de duplicarse a sí mismas.



Las células madre (troncales) de la sangre, conocidas como células madre hematopoyéticas, residen principalmente en la médula ósea, la porción interior esponjosa de los huesos. Estas células “iniciadoras” reabastecen tres tipos de células sanguíneas: eritrocitos, comúnmente conocidos como glóbulos rojos; plaquetas, también conocidas como células coaguladoras de la sangre; y leucocitos, los glóbulos blancos del sistema inmunológico.

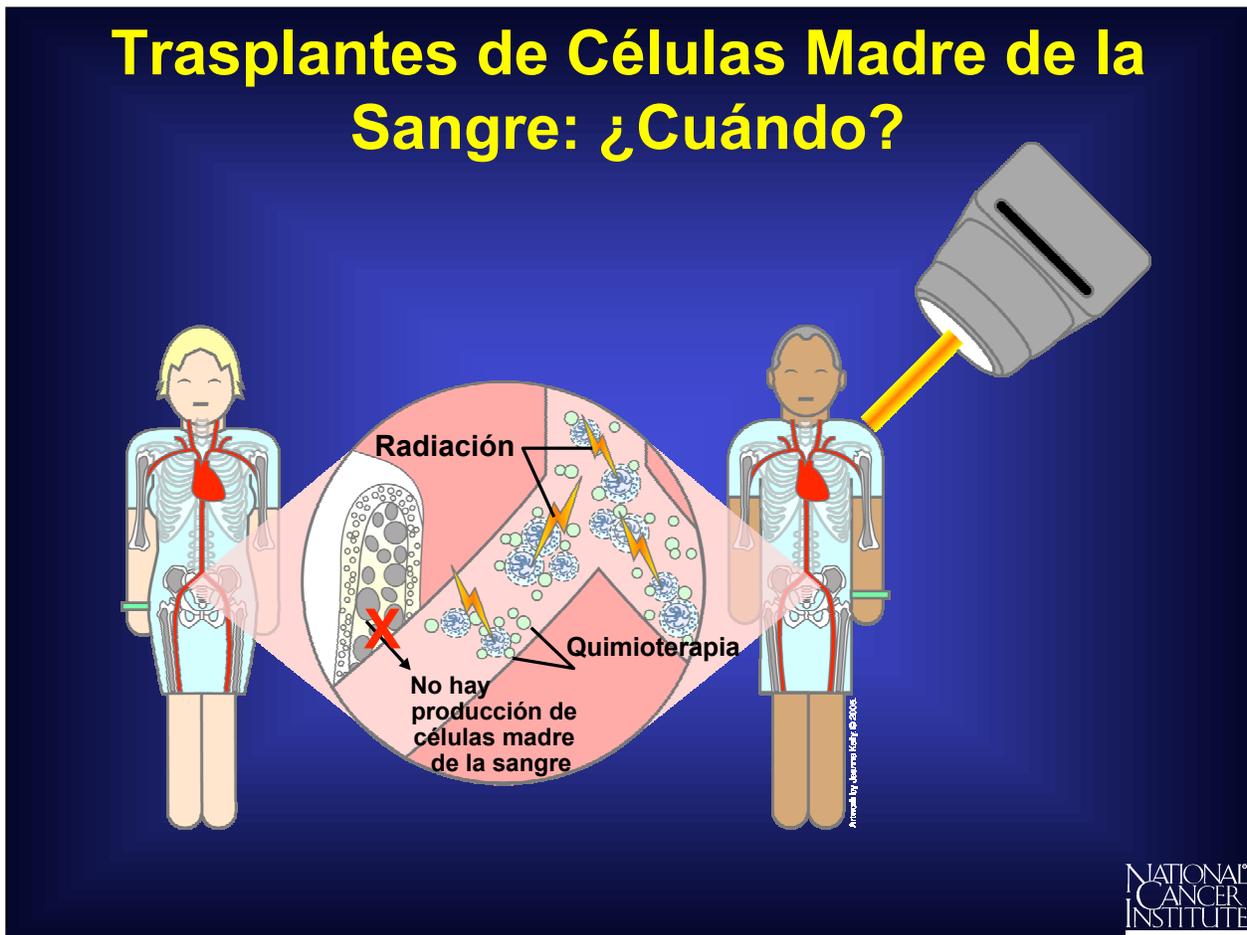
Cuando el cuerpo necesita reemplazar glóbulos rojos, plaquetas para la coagulación de la sangre o células inmunes, las células madre localizadas en la médula ósea maduran en un proceso conocido como hematopoyesis. La hematopoyesis continúa ocurriendo constantemente en el cuerpo humano, pero ciertas condiciones requieren una actividad incrementada. Por ejemplo, cuando una persona se muda a un lugar de gran altitud o intenta recuperarse de un sangrado grave, números incrementados de células madre deben movilizarse de la médula ósea hacia adentro del torrente sanguíneo.

## De la Médula Ósea al Torrente Sanguíneo



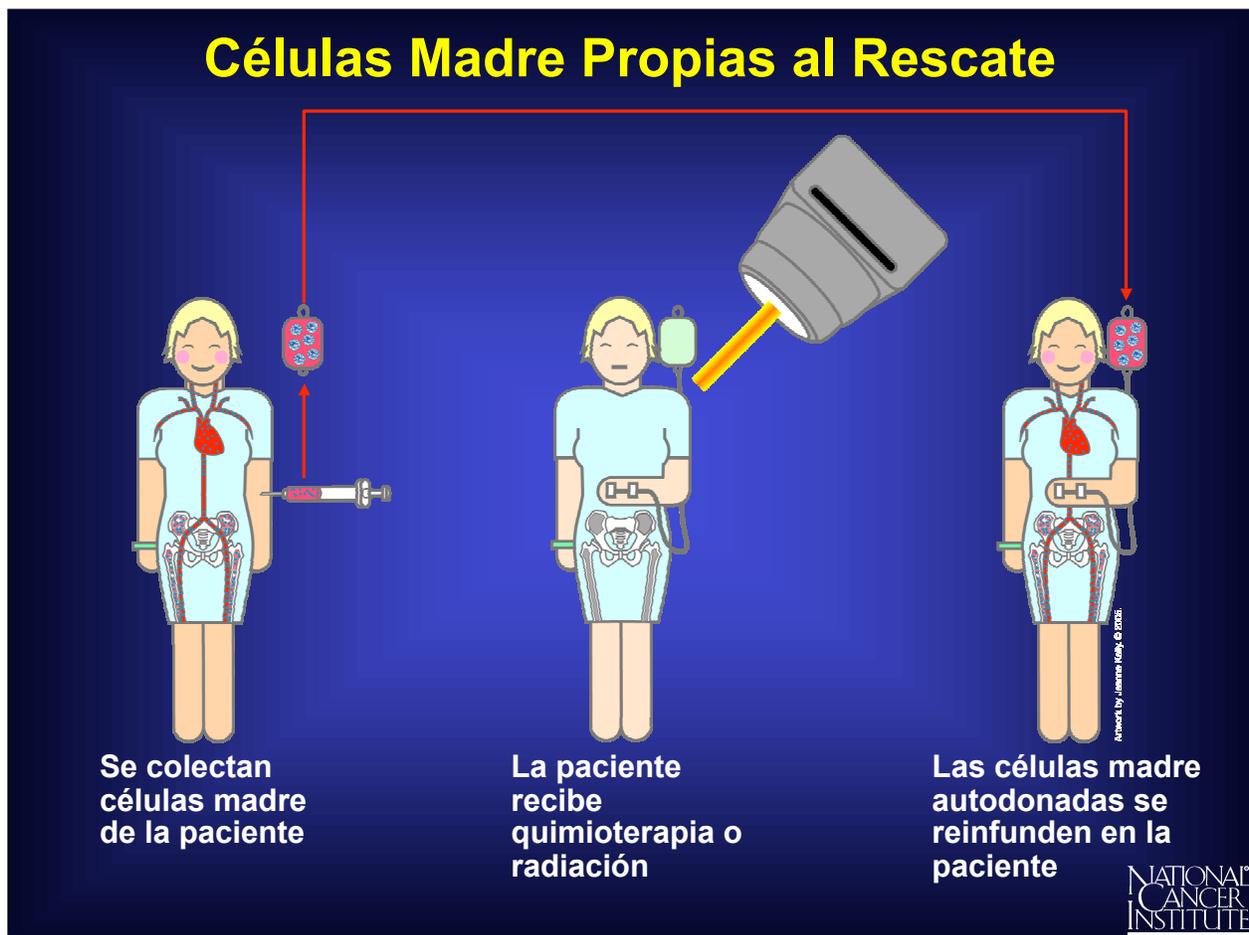
Las células inmunes--también conocidas como glóbulos blancos o linfocitos--salen de la médula ósea cuando son aún inmaduras y ellas migran a través del torrente sanguíneo en su camino al timo y a otros órganos linfoides. Durante su viaje, ellas maduran y se convierten en células especializadas T ó B del sistema inmunológico. Otros componentes sanguíneos, como los glóbulos rojos, maduran completamente en la médula ósea antes de ser liberados a la sangre.

En general, en cualquier momento dado, hay una célula madre sanguínea circulando en el torrente sanguíneo de una persona por cada 100 presentes en la médula ósea. Aunque no se entiende precisamente la manera en que el cuerpo hace señales solicitando que más células madre de la sangre se movilicen fuera de la médula ósea, los científicos están estudiando algunos factores que parecen incrementar la tasa de liberación.



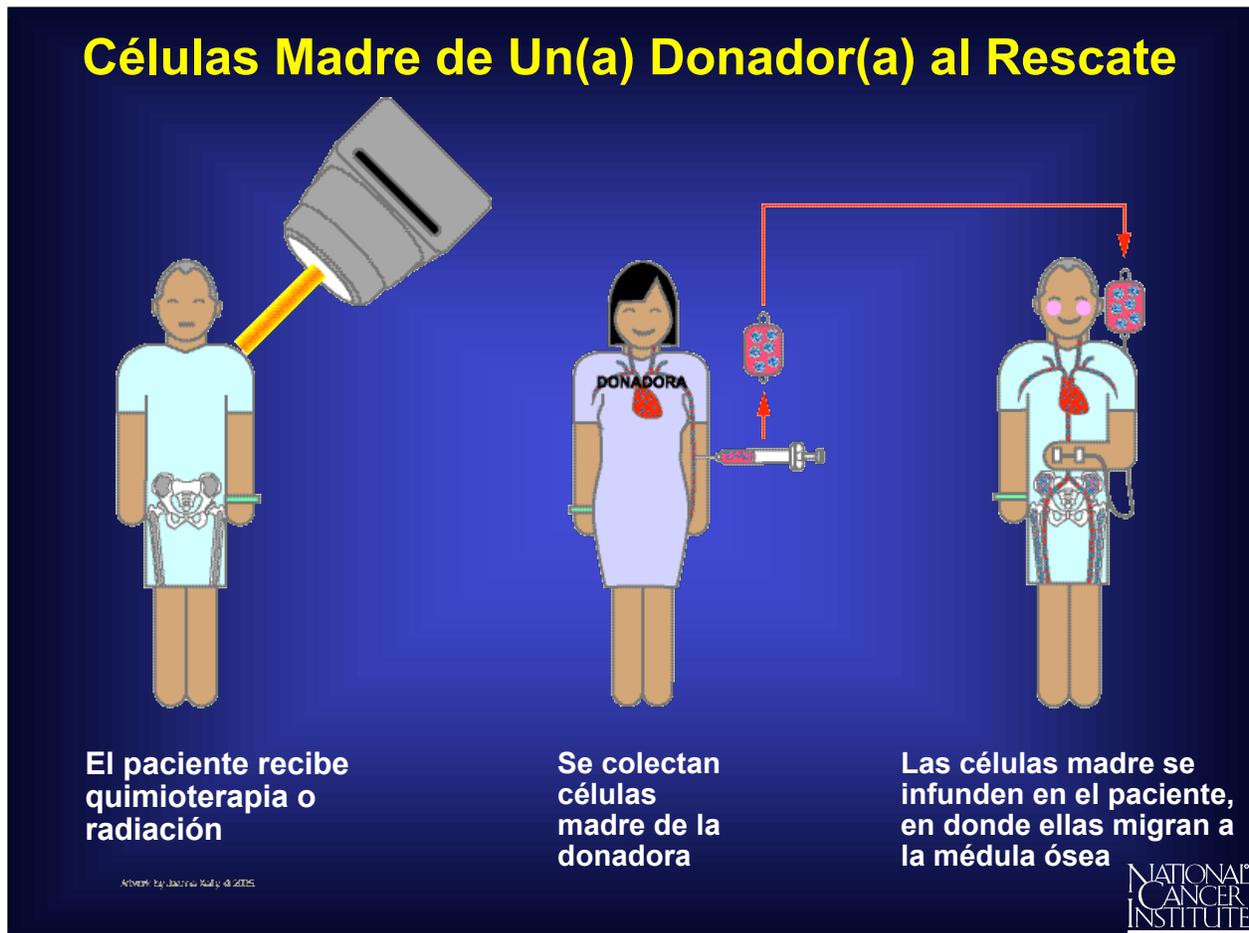
En los pacientes con cánceres de la sangre tales como el mieloma, la leucemia o el linfoma, la quimioterapia y la radiación que destruyen células malignas también destruyen a la médula ósea sana y a sus residentes, las células madre (troncales) de la sangre. Ya sea que el cáncer empiece en la médula ósea misma o en los órganos linfoides u otros órganos, el tratamiento contra el cáncer puede reducir la mayoría de la reserva del cuerpo de células madre formadoras de sangre. Aún los pacientes con enfermedades no cancerosas de la sangre pueden desarrollar una escasez de células madre de la sangre, como ocurre en las anemias o trastornos inmunes que ponen en peligro la vida. En todos estos casos, un trasplante de células madre de la sangre puede restaurar la hematopoyesis normal.

Los trasplantes hematopoyéticos o de células madre de la sangre también se conocen como trasplantes de médula ósea o trasplantes de células madre sanguíneas periféricas, dependiendo de la localización del sitio de recolección de las células madre.



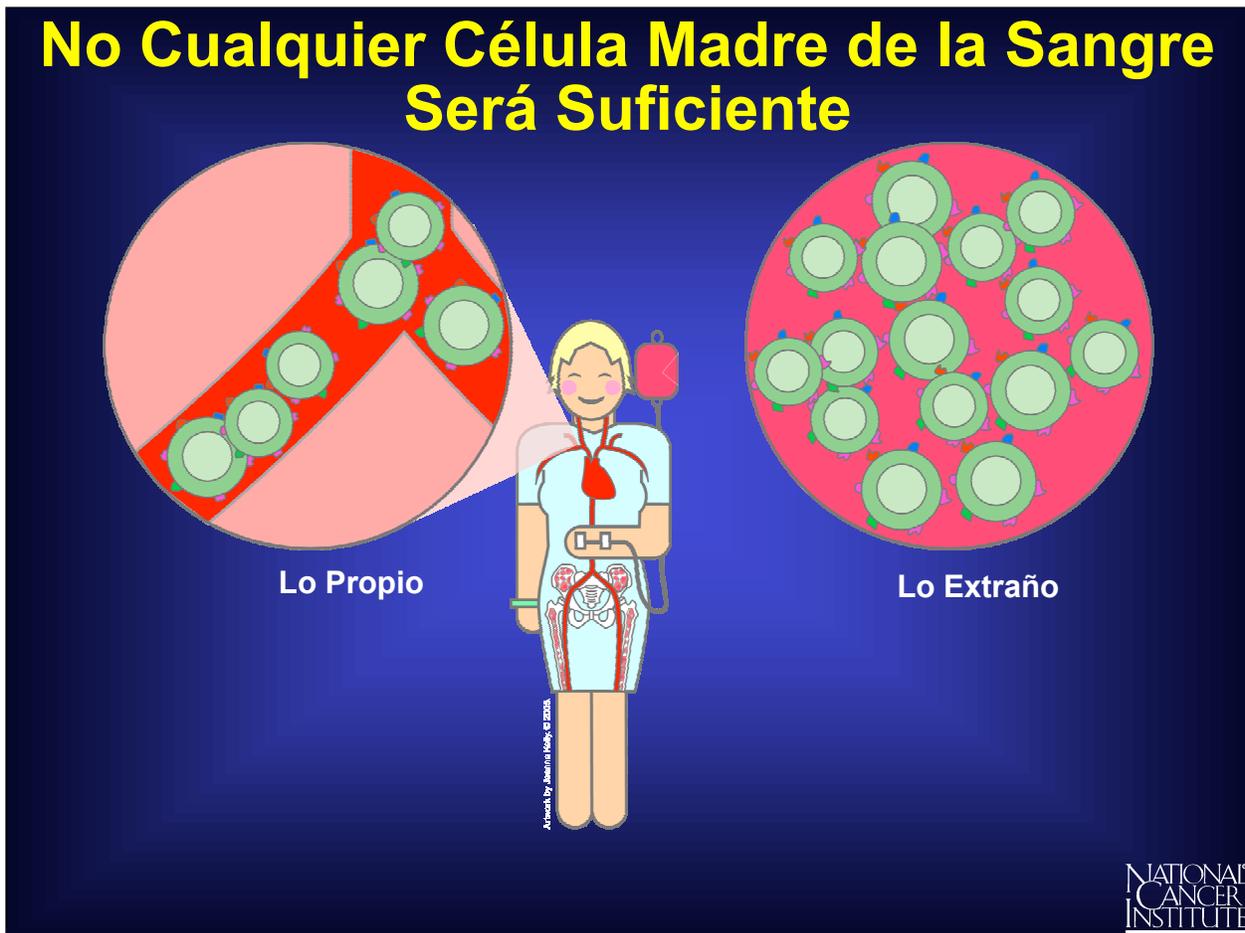
Para minimizar cualquier daño a las células madre (troncales) de la sangre proveniente del tratamiento para el cáncer, estas células madre de la médula ósea se remueven y se preservan antes de que los pacientes reciban quimioterapia. Las células madre entonces se reinfunden en el (la) paciente después de la quimioterapia, en donde ellas migran a la médula ósea y empiezan a producir nuevas células sanguíneas. A los pacientes con mieloma múltiple así como linfoma no de Hodgkin y de Hodgkin se les puede ofrecer esta técnica como parte de su tratamiento.

## Células Madre de Un(a) Donador(a) al Rescate



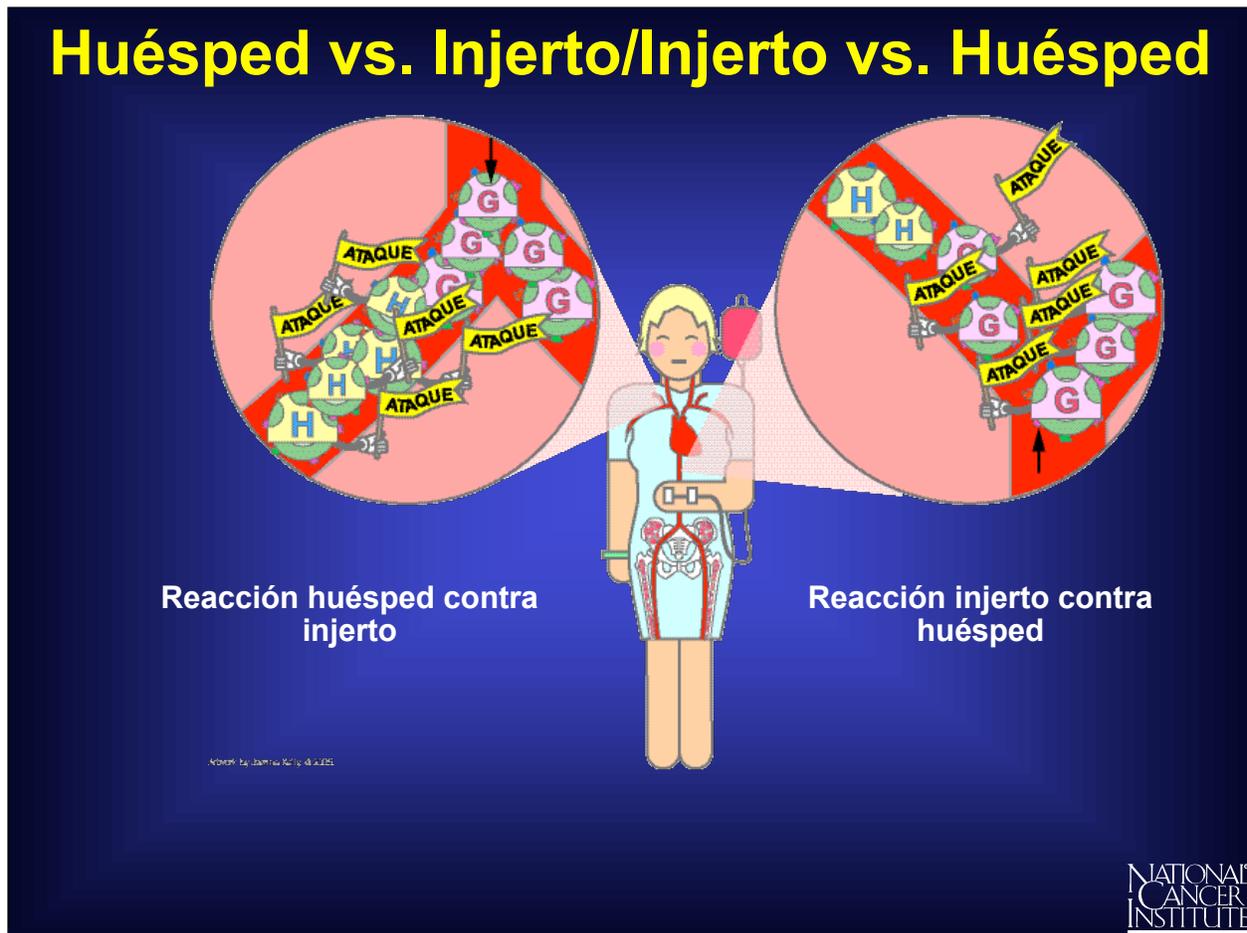
Una vez colectadas, las células madre (troncales) por lo general se infunden inmediatamente al (a la) paciente, en donde ellas migran a la médula ósea y se “establecen” o se injertan. Una vez ahí, las células madre pueden repoblar el torrente sanguíneo con glóbulos rojos normales y células inmunes que “rescatan” al (a la) paciente. Para algunos tipos de cáncer, esta proeza es curativa. Alternativamente, se recolectan las células madre de una fuente donadora y son “criopreservadas”, lo cual significa que se congelan en nitrógeno líquido. En un momento posterior, ellas se pueden descongelar e infundir en un(a) paciente.

## No Cualquier Célula Madre de la Sangre Será Suficiente



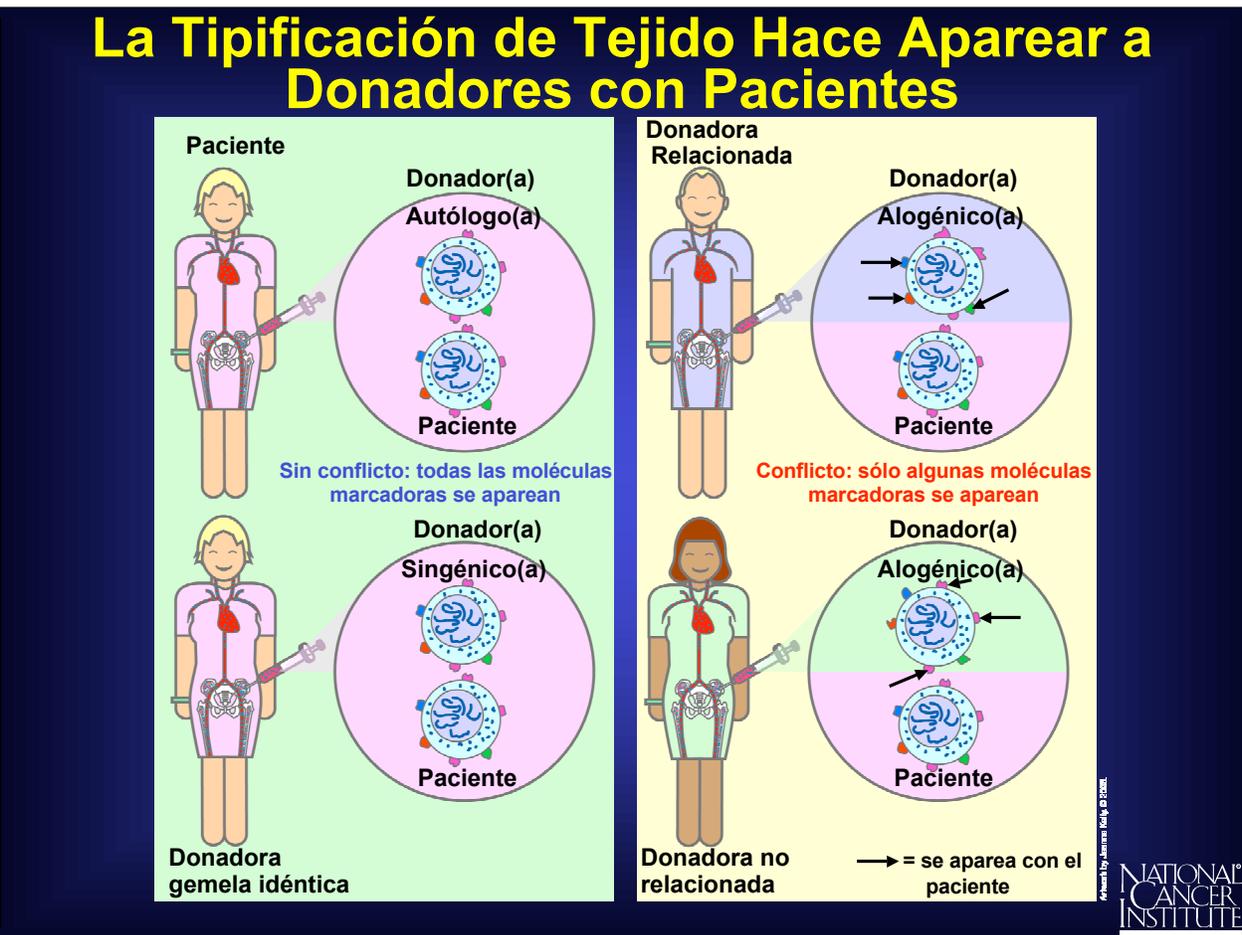
El éxito de un trasplante de células madre (troncales) de la sangre depende de las interacciones de los marcadores en la superficie de todas las células del cuerpo, incluyendo las células inmunes tanto del paciente como del donador. Normalmente, todas las células del cuerpo del paciente coexisten pacíficamente en un estado conocido como autotolerancia debido a que todas ellas portan las mismas proteínas “automarcadoras”. Estas proteínas también se conocen como antígenos debido a que, si ellas se introducen a un nuevo ambiente, son capaces de estimular una reacción inmune poderosa. Esto es lo que ocurre cuando una preparación de células madre de la sangre con antígenos “extraños” es trasplantada en un(a) paciente cuyos antígenos de “lo propio” son muy diferentes.

## Huésped vs. Injerto/Injerto vs. Huésped



Los trasplantes de células madre (troncales) de la sangre donadas traen consigo sus propios “antígenos” distintivos de “lo propio”. El sistema inmunológico del (de la) paciente, el cual es conocido como huésped, detecta que estos antígenos “no hacen juego” o son “extraños”. Esto provoca que las células inmunes del paciente ataquen a las células donadas (trasplantadas), las cuales se conocen como un injerto y este asalto puede conducir al rechazo del trasplante por parte del paciente (“huésped vs. injerto”).

Sin embargo, más frecuentemente, algunas células inmunes donadoras maduras que se mezclan entre las células madre de la sangre trasplantadas reconocen a los antígenos en las células del cuerpo del paciente (huésped) como “extraños”. Esto causa que el trasplante ataque a los tejidos y órganos del (de la) paciente. El resultado es enfermedad de “injerto vs. huésped”, la cual puede ser muy grave.

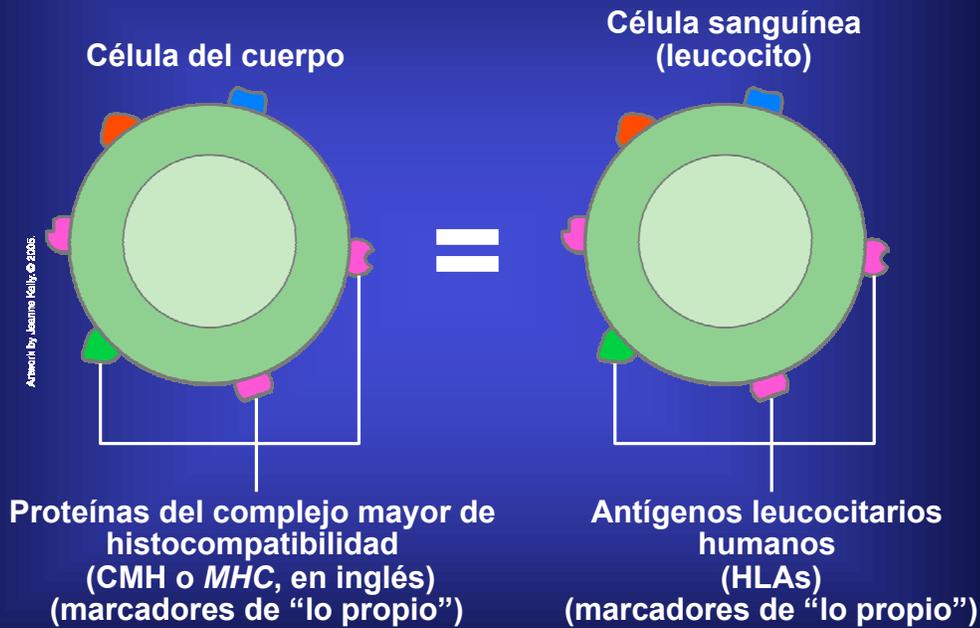


El éxito en el trasplante de células madre (troncales) de la sangre depende de encontrar un apareamiento compatible de los antígenos en las células y tejidos del (de la) donador(a) con aquéllos del (de la) paciente. En la mayoría de los casos, esto significa encontrar juegos que sean levemente diferentes, pero no demasiado diferentes. Los donadores no necesitan estar relacionados con el paciente, pero ellos deben tener una cantidad razonable de compatibilidad. Una prueba de la sangre conocida como “tipificación de tejido” (“*tissue typing*”) se utiliza para encontrar buenas combinaciones.

Cuando los pacientes donan sus propias células madre (autólogos), los antígenos de “lo propio” encuentran antígenos de “lo propio” y hay la suficiente similitud para disminuir el riesgo de guerra de parte de las células inmunes. Las mismas ventajas están asociadas con los trasplantes singénicos (de gemelos idénticos), aunque pocos pacientes tienen gemelos idénticos.

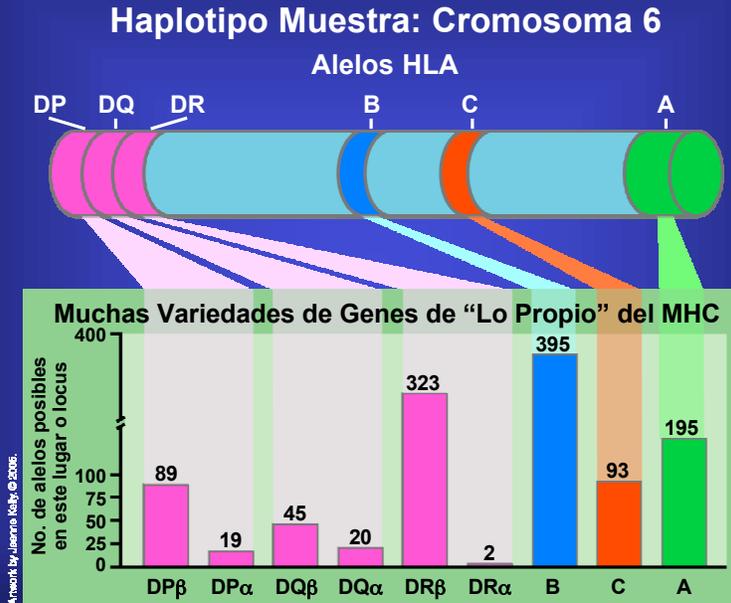
En la mayoría de los casos, el trasplante es alogénico, lo cual significa que las células madre formadoras de sangre provienen de un donador “extraño”. Estos trasplantes contendrán antígenos que son algo similares--pero no idénticos--a aquéllos de los del (de la) paciente.

## Muchos Nombres para los Antígenos de “Lo Propio”



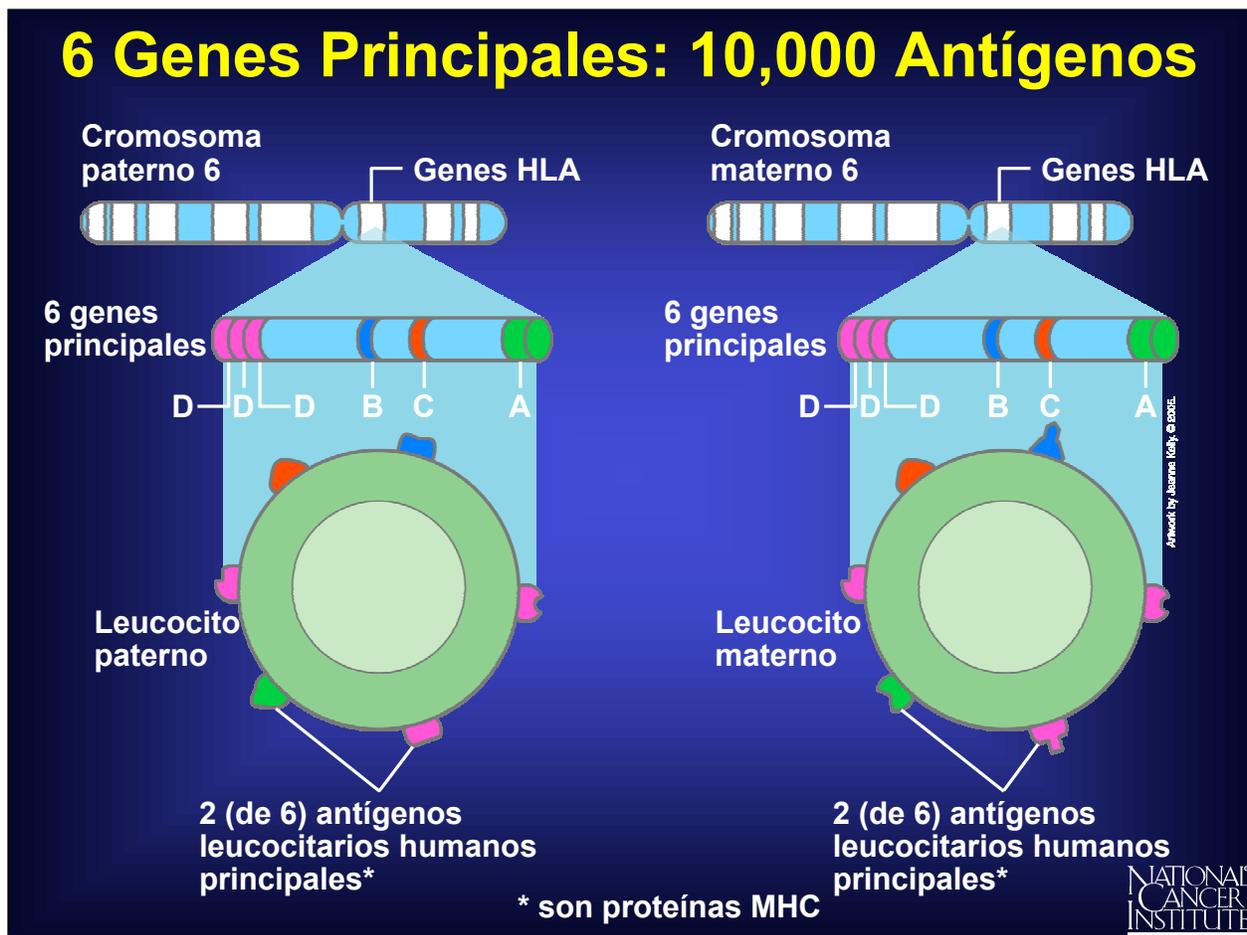
El nombre científico para los antígenos de “lo propio” es proteínas del complejo mayor de histocompatibilidad (*major histocompatibility complex [MHC] proteins*) y cada persona porta un juego único en su género. Para complicar las cosas aún más, cuando estas proteínas del complejo MHC marcan la superficie de las células inmunes conocidas como leucocitos, los antígenos se denominan antígenos leucocitarios humanos o antígenos de leucocito humano (*human leukocyte antigens o HLAs*). Debido a que los leucocitos son las células utilizadas para la tipificación de tejidos, los antígenos HLAs son lo que los clínicos utilizan para encontrar combinaciones razonables para sus pacientes. Ya sea que se les llame proteínas del complejo MHC o antígenos HLAs, todas son la misma cosa--antígenos de “lo propio”. Los técnicos remueven los leucocitos humanos de la sangre de donadores potenciales y determinan cuáles marcadores HLA están presentes.

# Haplotipos: Transmitiendo Genes para los Antígenos de “Lo Propio”



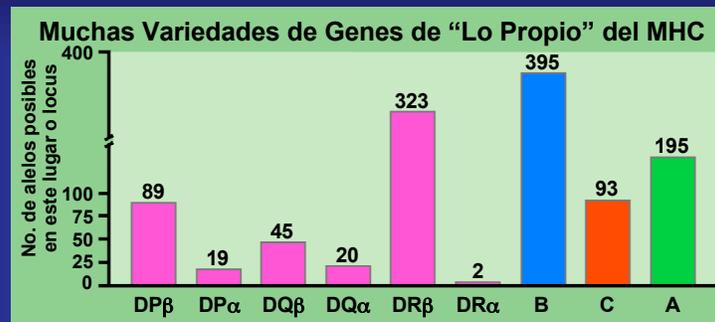
Los genes para los antígenos de “lo propio” se transmiten de una generación a la siguiente en una agrupación conocida como haplotipo. Un haplotipo es una combinación de genes--alelos HLA, por ejemplo--que se localizan agrupados muy cercanamente en el mismo cromosoma y tienden a ser heredados juntos como una transacción completa. Los alelos son genes que vienen en muchas variedades, todos los cuales funcionan razonablemente bien para elaborar la proteína relacionada.

## 6 Genes Principales: 10,000 Antígenos

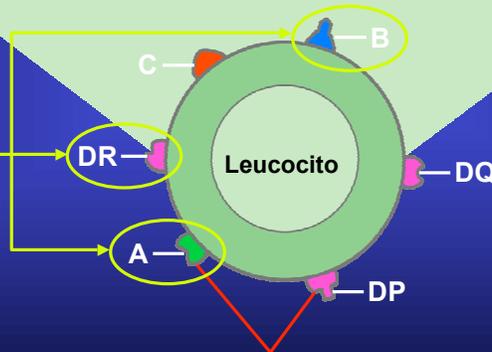


Seis genes importantes para los antígenos leucocitarios humanos son aportados por cada uno de los padres. De esa manera, cada persona hereda un *juego doble* de seis genes principales que producen seis antígenos correspondientes principales, HLA-A, -B, -C, -DP, -DQ y -DR. Debido a que existen tantas como 20 variedades para cada uno de estos genes productores de HLA en diferentes individuos, ¡el total posible de antígenos leucocitarios humanos que pueden marcar “lo propio” y desencadenar una respuesta inmune llega a casi 10,000!

## Tres Antígenos Más Importantes



3 antígenos más importantes para el apareamiento de tejido

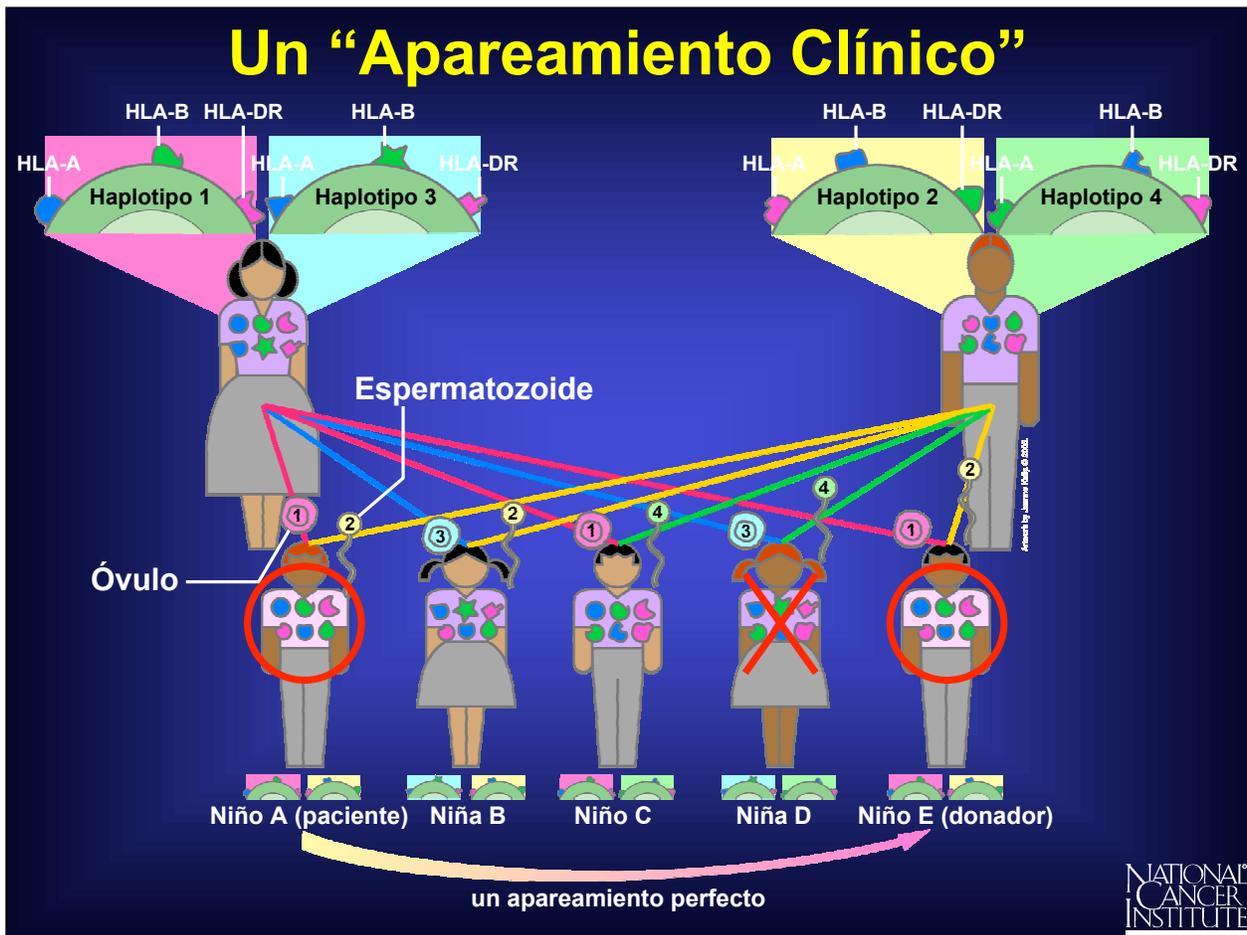


Antígenos leucocitarios humanos (proteínas MHC)

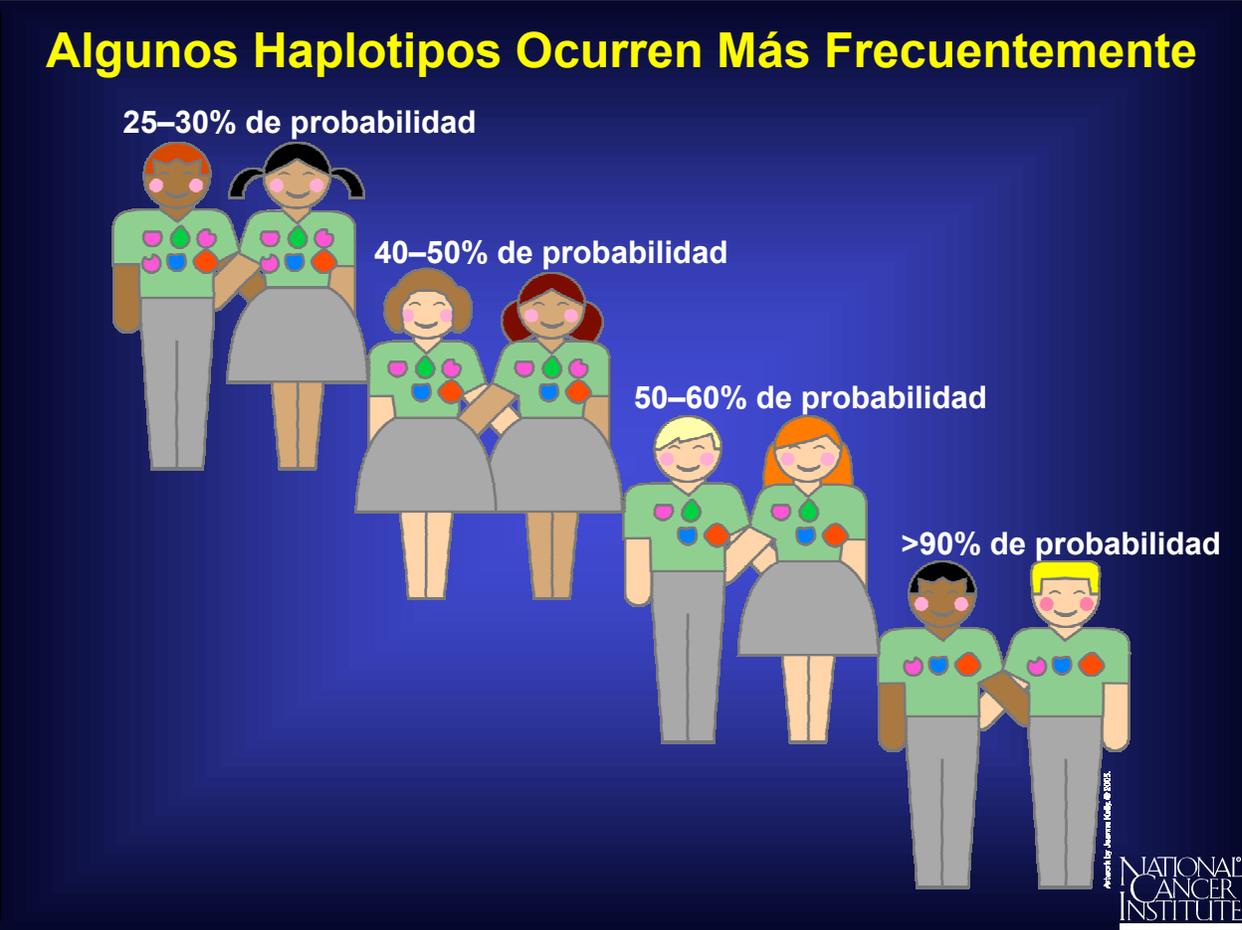


Algunos antígenos de "lo propio" del donador son más antigénicos que otros, lo cual significa que ellos son mejores para desencadenar una reacción inmune no deseada en el paciente que recibe el trasplante. Estudiando casos exitosos de trasplantes de células madre (troncales) de la sangre, los médicos han identificado los tres antígenos más importantes que se deben aparear cuando se elige a donadores "extraños" para un trasplante. El aparear estos antígenos ayuda a minimizar las probabilidades de que se presenten ataques de injerto vs. huésped o de huésped vs. injerto. Los antígenos son HLA-A, HLA-B y HLA-DR.

Entendiendo el Trasplante de Células Madre (Troncales) de la Sangre



Un apareamiento ideal de antígeno 6:6, conocido como un “apareamiento clínico”, significa que ambos juegos de los tres antígenos leucocitarios humanos heredados “más importantes” en el donador se aparean perfectamente con aquéllos en las células del cuerpo (e inmunes) en el paciente. En el dibujo o representación gráfica, sólo el Niño E serviría como un donador con apareamiento clínico 6:6 para el Niño A; una hermana tiene una falta de apareamiento total; los otros hermanos y ambos padres serían haplo-idénticos debido a que sólo uno de sus dos haplotipos heredados se aparean con los del Niño A.

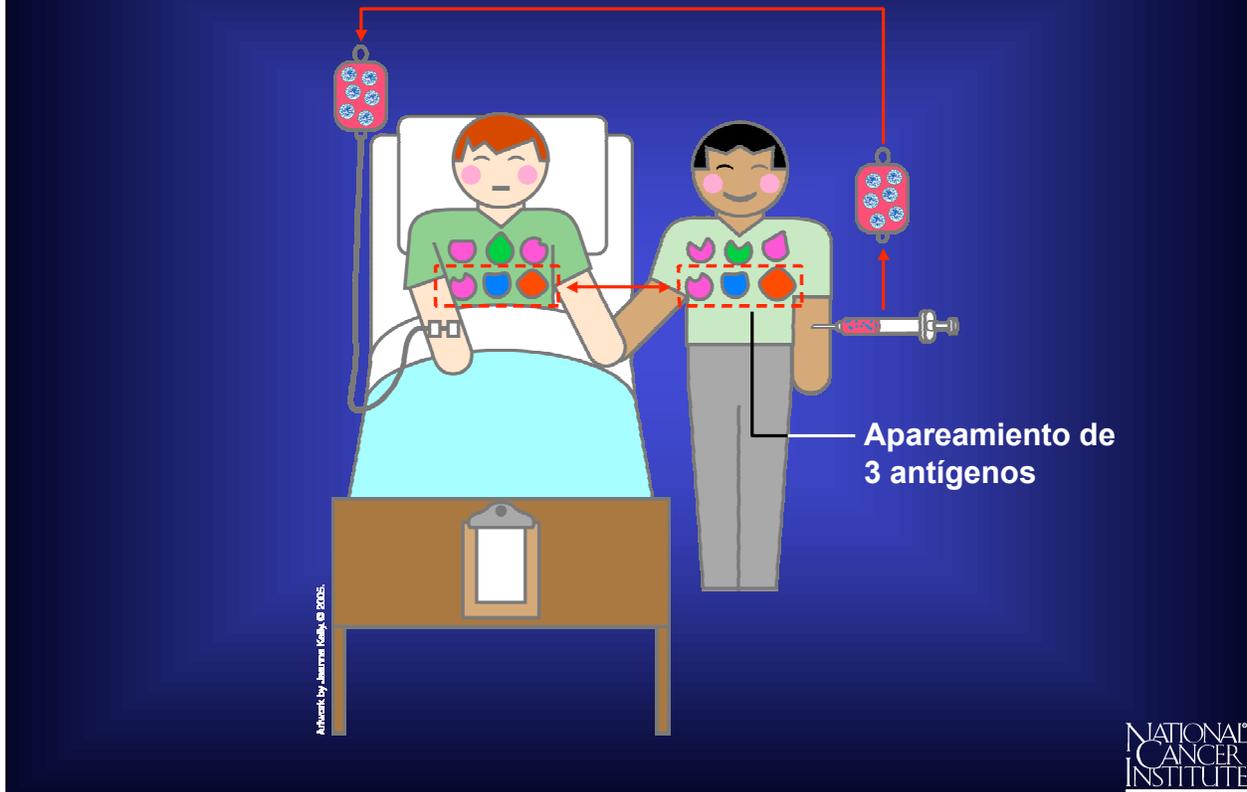


Debido a que ciertos haplotipos son heredados entre los hermanos más frecuentemente que lo simplemente esperado al azar, hay de un 25 a un 30 por ciento de probabilidad de encontrar un apareamiento 6:6 en una familia. Si un antígeno es mal apareado, es un apareamiento 5:6, lo cual los clínicos aceptarán debido a que aumenta las probabilidades de encontrar a un donador. Cuando los médicos aceptan un apareamiento 4:6, la probabilidad de encontrar un donador aumenta aún más.

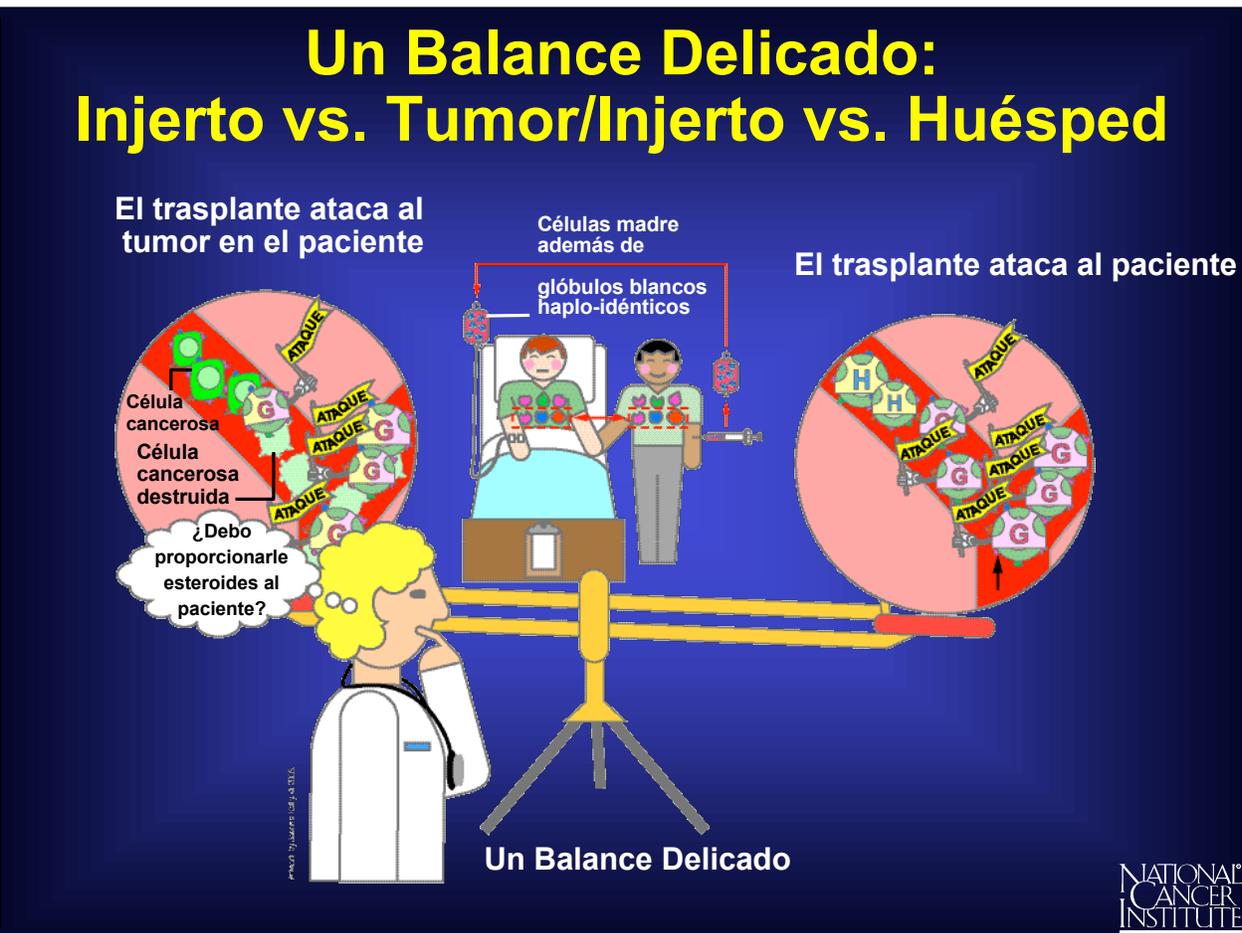
A medida que el número de los apareamientos de antígeno HLA disminuye entre los donadores y receptores, las probabilidades de encontrar un donador aumentan:

<b>Apareamiento de antígeno</b>	<b>Porcentaje de probabilidad de encontrar a un donador:</b>
Apareamiento de 6 antígenos	25-30%
Apareamiento de 5 antígenos	40-50%
Apareamiento de 4 antígenos	50-60%
Apareamiento de 3 antígenos	>90%

## Algunas Veces un Apareamiento de 3 Antígenos Es Necesario



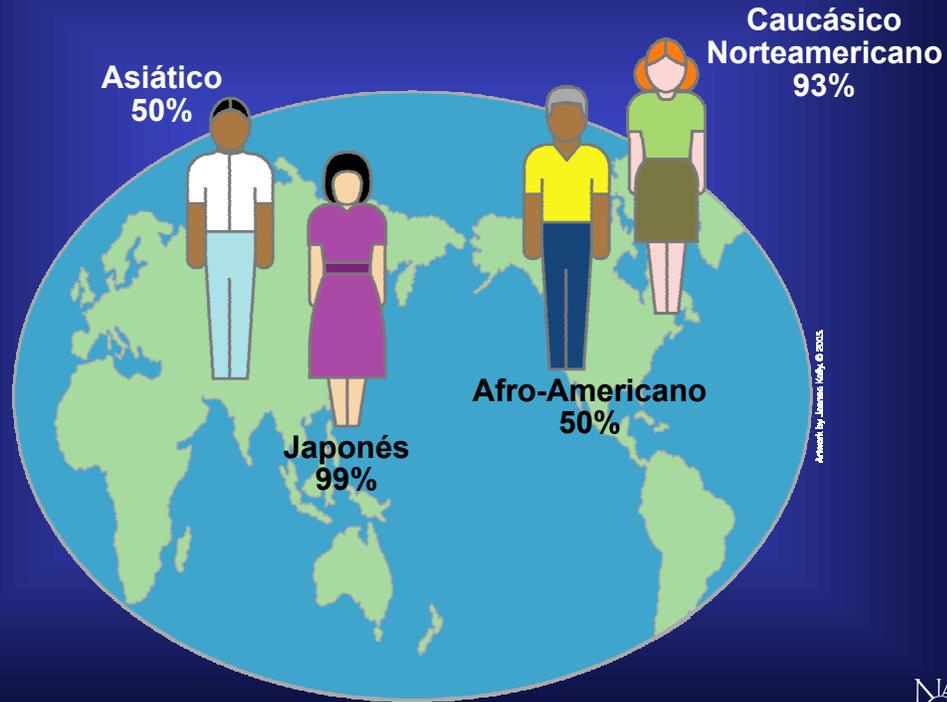
Más de un 90 por ciento de pacientes pueden encontrar a un donador haplo-idéntico si ellos están dispuestos a aceptar un apareamiento de 3 antígenos. Algunas veces es médicamente necesario, como cuando pacientes gravemente enfermos no pueden esperar los varios meses que puede tomar para encontrar a un donador apareado con 4, 5 ó 6 antígenos. Los pacientes que aceptan un apareamiento haplo-idéntico con 3 antígenos también aceptan un riesgo grave de sufrir un ataque de células inmunes en sus tejidos por parte del trasplante (enfermedad injerto vs. huésped) o de que su cuerpo rechace el trasplante (huésped vs. injerto).



Los trasplantes haplo-idénticos pueden proporcionar un posible beneficio. Ellos pueden permitir que ocurra un ataque sobre el cáncer. Un efecto de injerto vs. tumor o injerto vs. leucemia ocurre cuando las células inmunes maduras de un(a) donador(a) vienen también con las células madre (troncales) en el trasplante y estas células inmunes reconocen y atacan como “extrañas” a las células cancerosas encontradas en el cuerpo del paciente. Este fenómeno ayuda a prevenir una recaída y, en algunos cánceres, puede hasta ser curativo. Para estimular este efecto de injerto vs. tumor, se les proporciona a los pacientes algunas veces una infusión de células inmunes (glóbulos blancos) haplo-idénticas de un donador junto con el trasplante de células madre.

Un riesgo con los trasplantes haplo-idénticos es que permiten que ocurra un ataque contra los tejidos del paciente. Esto puede ocurrir cuando las células inmunes maduras de un donador, conocidas como células T, contaminan el injerto de células madre. Para minimizar este riesgo, los investigadores algunas veces reducen por completo todas las células T del trasplante, dejando al injerto con células madre solamente. Aunque esto puede minimizar la probabilidad de una enfermedad de injerto vs. huésped, también reduce la habilidad del trasplante de atacar cualquier célula cancerosa rezagada. Una opción alternativa es que el médico prescriba medicamentos esteroides al paciente previo al trasplante y después de éste. Esto ayuda a prevenir una enfermedad de injerto vs. huésped y al mismo tiempo deja disponibles a las células T para la acción de injerto vs. tumor.

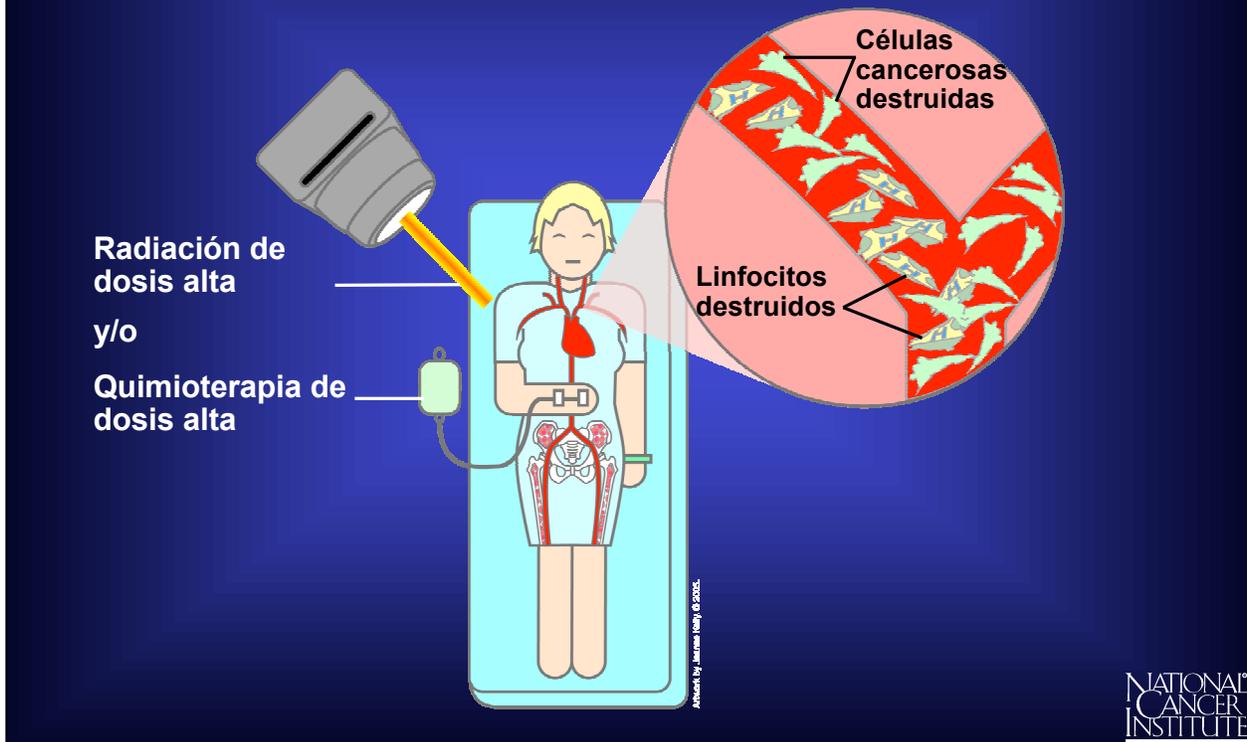
## El Éxito en el Apareamiento Varía Con la Población



Una alternativa a un trasplante haplo-idéntico entre individuos relacionados es un trasplante apareado entre individuos que no son familiares. Para los pacientes japoneses, debido a que su geografía de islas aumenta la probabilidad de matrimonio dentro de un grupo de genes limitados, las probabilidades de encontrar un apareamiento clínico 6:6 son mejores que para los pacientes en grupos de genes mayores. Claro, mucho depende de obtener suficientes donadores. Como los caucásicos norteamericanos, los pacientes afro-americanos y asiáticos forman parte de un grupo de genes grande, pero ellos tienen una representación baja en el grupo de donadores y sólo tienen una probabilidad de un 50 por ciento de encontrar un apareamiento clínico 6:6.

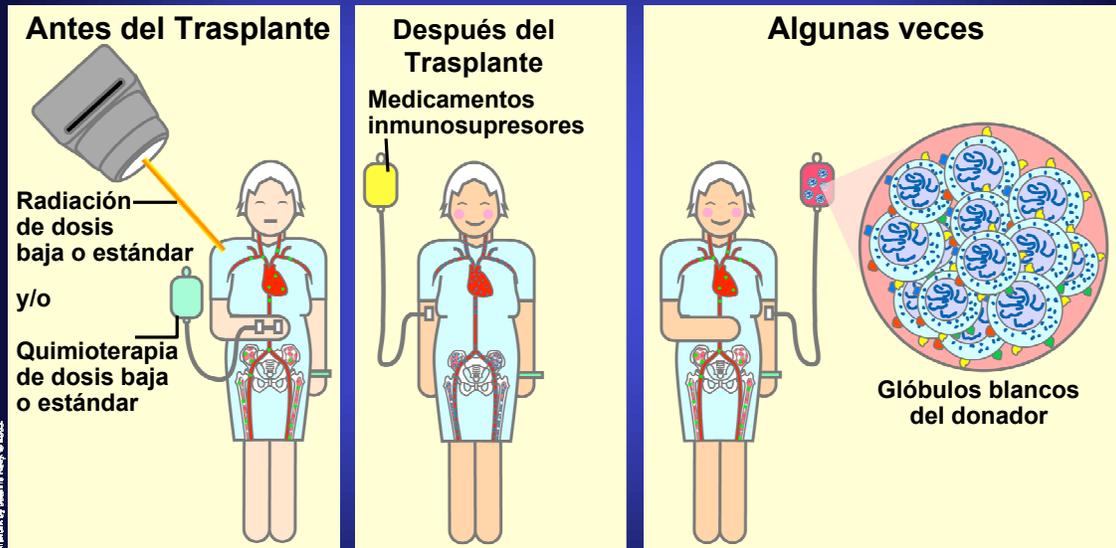
Entre los diferentes grupos étnicos, la probabilidad de encontrar un apareamiento 6:6 es, de mayor a menor, japonés (99%), caucásico norteamericano (93%), afro-americano y asiático (50%).

## Preparando a los Pacientes para los Trasplantes Alogénicos Mieloablativos



Antes de recibir trasplantes alogénicos--el tipo más común--los pacientes con cánceres de la sangre deben someterse a un régimen de acondicionamiento de quimioterapia o radiación de dosis alta para destruir cualquier célula cancerosa residente, suprimir el sistema inmunológico del paciente y dejar un ambiente libre de enfermedad en el cual nuevas células madre (troncales) de la sangre saludables se puedan infundir. Conocido como mieloablación, el régimen prepara al paciente para aceptar un injerto “extraño” sin activar un ataque severo en el paciente por el trasplante (enfermedad de injerto vs. huésped).

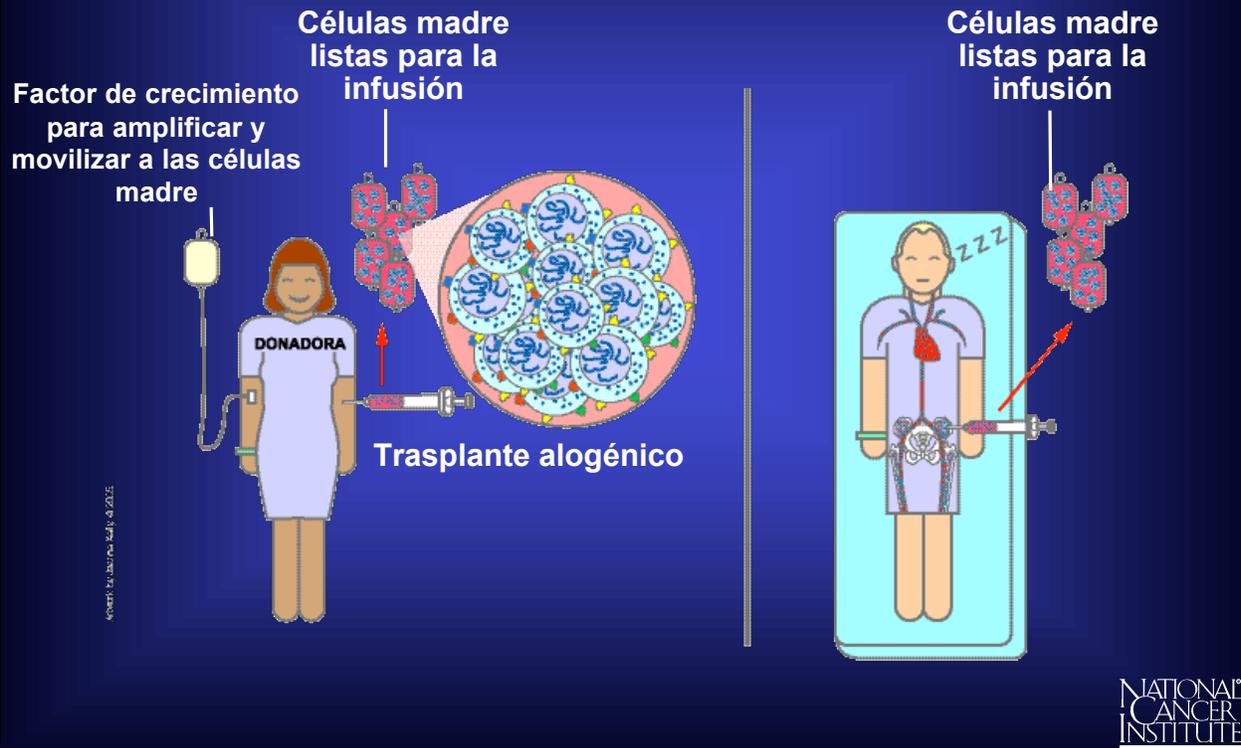
## Preparando a los Pacientes para los Trasplantes Alogénicos con Intensidad Reducida



Debido a que muchos pacientes no pueden resistir la mieloablación, los investigadores clínicos están estudiando la viabilidad de regímenes no mieloablativos de intensidad reducida. Antes de infundir las células madre (troncales) formadoras de sangre donadas, el paciente recibe quimioterapia y/o radioterapia de dosis baja o de dosis estándar. Después de ello, se le administra al (a la) paciente fármacos (medicamentos) esteroides inmunosupresores para ayudar a prevenir que el cuerpo rechace el trasplante. Algunas veces el paciente también recibe una infusión de células inmunes donadas (glóbulos blancos del mismo donador que proporcionó las células madre) para aumentar el ataque del injerto sobre el cáncer del paciente (beneficio de injerto vs. tumor).

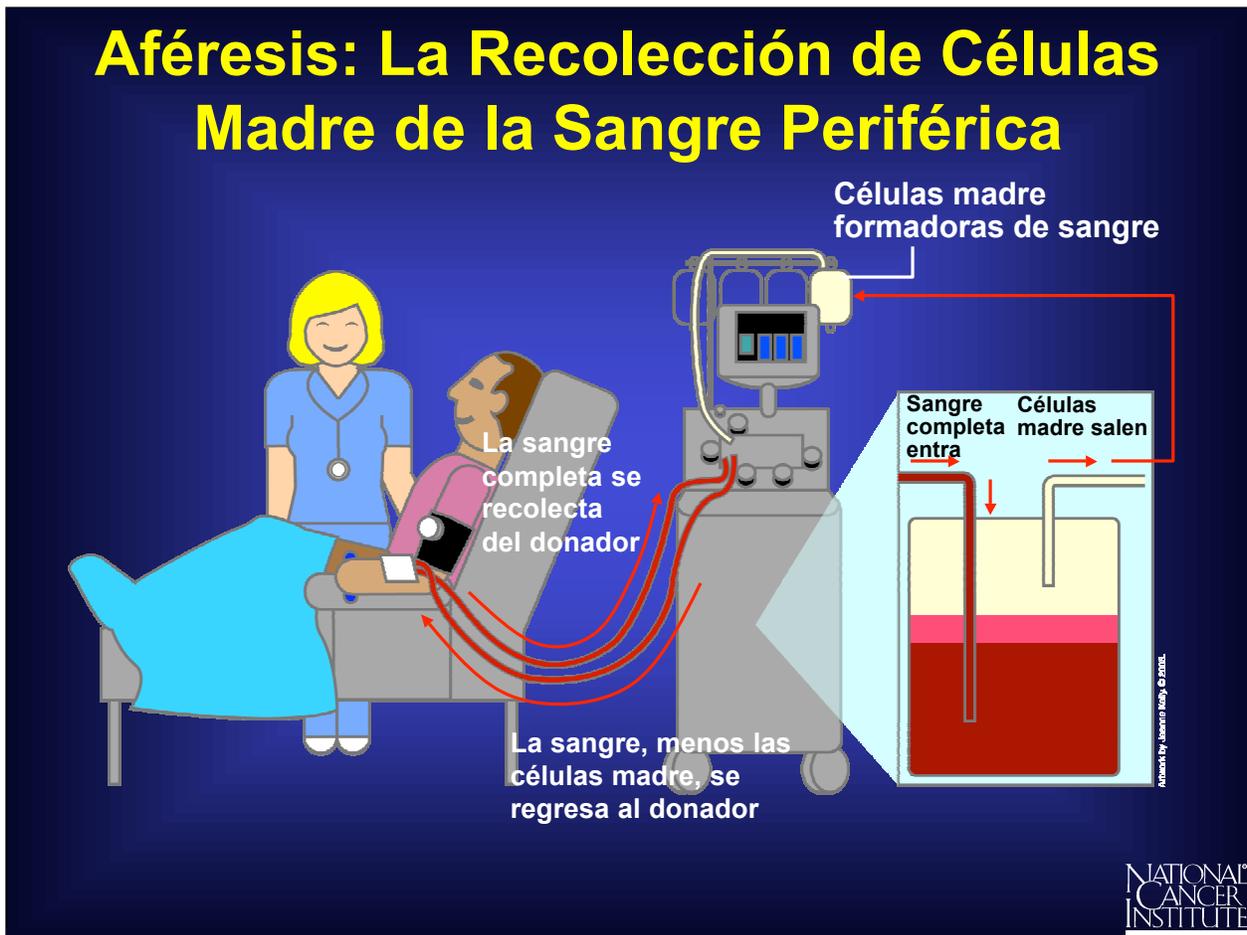
Este enfoque es nuevo, por lo que los investigadores clínicos no tienen datos extensos sobre su efectividad. La enfermedad de injerto contra el huésped ocurre algunas veces. Hasta el momento, las tasas de enfermedad de injerto vs. huésped utilizando este enfoque son similares a aquellas después de los regímenes de acondicionamiento con dosis altas, pero el inicio frecuentemente se retrasa por semanas y meses. Las compañías de seguros y los administradores de Medicare, que consideran a los trasplantes con intensidad reducida como experimentales, frecuentemente no los cubren.

## Preparando a los Donadores para los Trasplantes Alogénicos



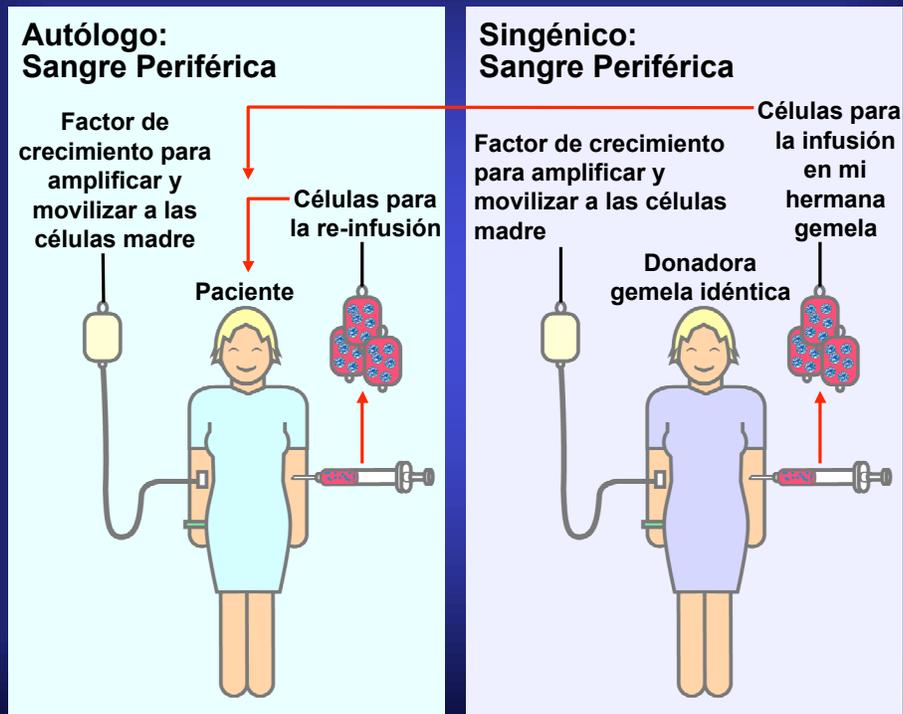
Las células madre (troncales) de la sangre se extraen más frecuentemente de la sangre periférica de los donadores y ocasionalmente de su médula ósea. Debido a que hay significativamente menos células madre en la sangre periférica que en la médula ósea, los médicos preparan a los donadores de sangre periférica inyectándolos con una serie de factores de crecimiento para movilizar a las células madre sanguíneas contenidas en su médula ósea hacia su torrente sanguíneo. Esto incrementa la concentración de células madre sanguíneas de 10 a 100 veces en la sangre periférica.

Si las células madre se recolectan de la médula ósea, el donador se somete a anestesia general. En un procedimiento que toma alrededor de una hora, se remueve la médula a través de una jeringa grande insertada en los huesos pélvicos del (de la) donador(a) y se procesa para remover sangre y fragmentos de hueso. Después de que se complete la recolección, se le puede proporcionar al donador una transfusión de sus propios glóbulos rojos de las unidades de sangre que habían sido autodonadas una semana antes.



Las enfermeras recolectan células madre (troncales) sanguíneas de la sangre periférica de un(a) donador(a) utilizando un proceso conocido como aféresis. Este proceso involucra la remoción de sangre completa del donador. A medida que se extrae la sangre del donador, las células madre circulantes (y algunas veces células inmunes maduras) se extraen. Una máquina tipo centrífuga entonces separa los componentes. La sangre misma, menos las células madre, se regresa al donador. La aféresis no requiere anestesia pero puede tomar varias horas.

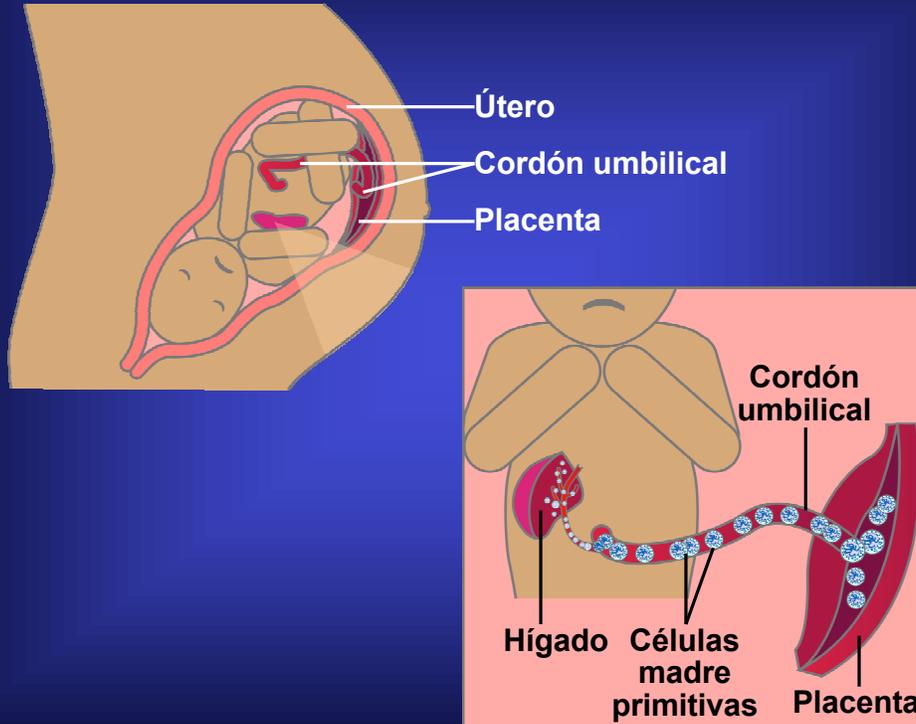
## Preparando a los Pacientes para los Trasplantes Autólogos/Singénicos



Como los donadores alogénicos, los pacientes que donan su propia sangre periférica para un trasplante autólogo de células madre (troncales), así como los gemelos idénticos realizando una donación singénica, reciben inyecciones de factor de crecimiento antes de recolectar por aféresis. Esto amplifica el número de células madre de la sangre en el torrente sanguíneo. Casi todos los trasplantes autólogos/singénicos ahora son tomados de sangre periférica.

Claro, el paciente también recibirá quimioterapia de dosis alta antes de que sus células madre autodonadas sean reinfundidas. Algunos estudios clínicos hasta repiten el procedimiento dos veces para estos trasplantes autólogos, para que así la quimioterapia de dosis alta sea seguida por un trasplante autodonado dos veces. Este protocolo clínico consecutivo se conoce como un trasplante en tándem.

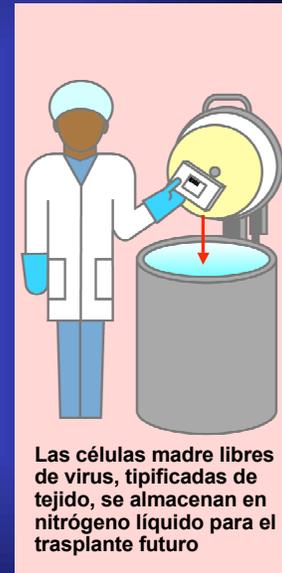
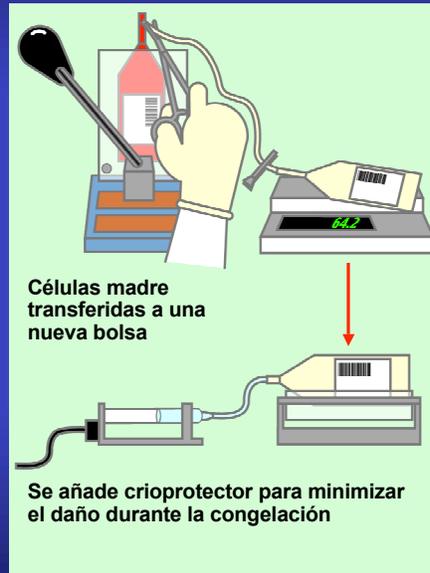
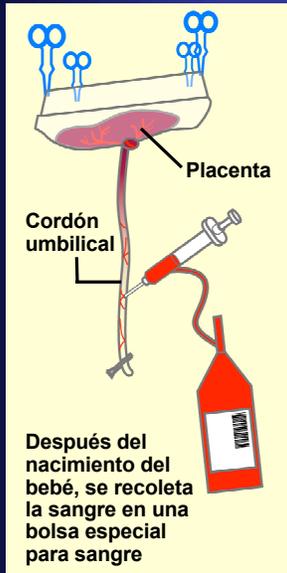
## Sangre del Cordón Umbilical como Fuente de Células Madre



NATIONAL  
CANCER  
INSTITUTE

Las células madre (troncales) más primitivas del cuerpo humano se forman en el saco vitelino fetal y se movilizan al hígado fetal antes de entrar a la médula ósea del bebé durante el tercer trimestre del embarazo. Cuando nace un bebé, la placenta y el cordón umbilical aún contienen una provisión rica de células madre inmaduras en el proceso mismo de migración. Estas células madre son capaces de reconstruir todos los tres tipos de células sanguíneas en el cuerpo (glóbulos rojos, células inmunes y plaquetas). Primero utilizado en 1989 para ayudar a los niños con leucemia, los trasplantes de sangre de cordón umbilical también han comprobado ser efectivos para adultos.

## Trasplantes de Células Madre Sanguíneas Placentarias y de Cordón Umbilical



La sangre del cordón umbilical y placentaria se recupera en un procedimiento individual inmediatamente después de que un bebé nace. Las enfermeras remueven la mayoría de los glóbulos rojos y el plasma (los cuales no son necesarios para el trasplante) y concentran las células madre inmunes. Entonces, ellas añaden un agente para proteger a estas células del daño durante el almacenamiento a temperaturas extremadamente bajas. Esto ayuda a asegurar que suficientes células madre formadoras de sangre sean criopreservadas con éxito para la infusión más tarde en un(a) paciente.

## Utilizando a Más de Un(a) Donador(a) de Sangre de Cordón Umbilical

Sangre de cordón umbilical del donador 1

Sangre de cordón umbilical del donador 2

¡Yo estoy a cargo!

¡No, yo estoy a cargo!

Las células de una unidad dominan a la otra; ambas atacan al sistema inmunológico de la paciente

Approved by: [www.fda.gov/cber](http://www.fda.gov/cber)

NATIONAL CANCER INSTITUTE

Los estudios clínicos que utilizan unidades de sangre de cordón umbilical de dos diferentes donadores para incrementar el número de células madre infundidas en un trasplante individual muestran que las células de una unidad pueden dominar a la otra, aunque ambas pueden atacar al sistema inmunológico del huésped. Este fenómeno, el cual parece facilitar el injerto y estimular la tasa de hematopoyesis, es el tema de investigación en progreso.

## Trasplantes Placentarios y de Sangre del Cordón Umbilical: Ventajas y Desventajas

### Ventajas

- Salvador de vida cuando no hay un donador elegible
- Disponible rápidamente (en alrededor de 2 semanas)
- Improbable de albergar citomegalovirus

### Desventajas

- 1/10 del número de células comparado con el trasplante de médula ósea
- Se necesita más tiempo para que el trasplante “agarre”
- Leve probabilidad de contaminación de células maternas/enfermedad genética
- Los adultos necesitan más de un donador de sangre de cordón umbilical



Para muchos pacientes que están en espera de ser apareados con un donador apropiado o para aquéllos que no pueden encontrar uno, la sangre de cordón umbilical es ahora una alternativa fácilmente disponible y fácil de almacenarse. Aún con 1 ó 2 fallas de apareamiento de antígenos, los trasplantes de sangre de cordón umbilical tienen éxito en un mayor porcentaje de casos que lo que ocurre con trasplantes de médula ósea igualmente mal apareados. Este descubrimiento aumenta grandemente las opciones de trasplante para las minorías que tienen una baja representación en el grupo conjunto de donadores. Y la sangre del cordón umbilical es improbable que albergue un virus conocido como el citomegalovirus que puede causar infecciones que ponen en peligro la vida y que contamina alrededor de un 10 por ciento de las donaciones de médula ósea.

Por otro lado, hay un riesgo leve de que las células maternas o enfermedad genética en el bebé podrían contaminar la donación de sangre del cordón umbilical. Y los trasplantes de cordón umbilical contienen sólo alrededor de 1/10 del número de células que se pueden recolectar de un trasplante de médula ósea. Otra preocupación es que los trasplantes de sangre de cordón umbilical requieren más tiempo para que “agarran” en la médula ósea del receptor, dejando al paciente vulnerable a la infección por un periodo más extenso de tiempo.

## Nuevo Desarrollo: Acumulación



Los investigadores están investigando diferentes métodos *ex vivo* para amplificar y acumular células madre hematopoyéticas. Si tienen éxito, estos enfoques, junto con un uso incrementado de placentas y cordones umbilicales como donadores, ofrecerán nueva esperanza para los pacientes que no pueden encontrar un apareamiento HLA cercano.

## Cuando un Trasplante de Células Madre de la Sangre Funciona



Las nuevas células trasplantadas se dirigen hacia su residencia, la médula ósea, se injertan y después empiezan a producir nuevas células sanguíneas saludables. Las células madre (troncales) sanguíneas periféricas por lo general restauran la médula ósea en alrededor de dos semanas pero pueden tomar hasta cinco semanas si las células madre provienen de la médula ósea misma. El restaurar la función inmune completa puede tomar varios meses en trasplantes autólogos y de uno a dos años en trasplantes alogénicos. Durante la recuperación del paciente, los médicos pueden determinar si el cáncer ha regresado tomando muestras de sangre o aspirando cantidades pequeñas de médula ósea a través de una aguja para biopsia.

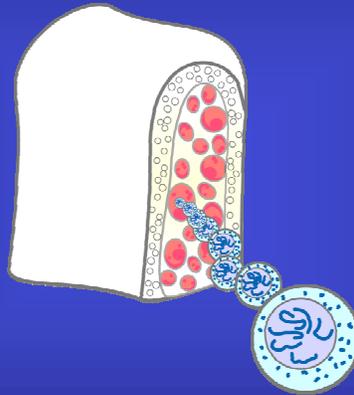
Instituto Nacional del Cáncer  
**Entendiendo el Cáncer y Temas Relacionados**  
**Entendiendo el Trasplante de Células Madre (Troncales) de la Sangre**



Para iniciar una búsqueda de donadores que no son familiares, los oncólogos consultan el centro coordinador del Programa Nacional de Donadores de Médula Ósea (*National Marrow Donor Program*, en inglés) en Minneapolis, MN, una red de instalaciones internacionales de recolección y trasplante. Este programa mantiene una lista de más de tres millones de donadores, más de un millón de los cuales han sido tipificados completamente. Los apareamientos potenciales se encuentran en alrededor de un 70 por ciento de búsquedas preliminares, aunque esta tasa es más baja en ciertos grupos étnicos. Entonces se lleva a cabo una tipificación de tejido más extensa para disminuir aún más el grupo de donadores potenciales.

Usted se puede comunicar con el Programa Nacional de Donadores de Médula Ósea (*National Marrow Donor Program*), una organización sin fines de lucro financiada federalmente, en: <http://www.marrows.org>. Las personas interesadas en donar células madre (troncales) de la sangre y las nuevas madres dispuestas a donar sangre del cordón umbilical pueden encontrar centros de recolección cercanos en este sitio Web. Un técnico en el centro extraerá una muestra pequeña de sangre y la someterá a la tipificación de tejido. Esta información se añadirá a la base de datos de donadores potenciales.

**Entendiendo el Trasplante de Células Madre (Troncales) de la Sangre**



**Nos gustaría escuchar de usted . . .**

Si tiene alguna pregunta acerca del contenido de esta clase de tutor, sugerencias para nuevos temas u otra información de retroalimentación sobre el sitio Web, por favor, envíe un correo electrónico (*e-mail*) a [kerrigad@mail.nih.gov](mailto:kerrigad@mail.nih.gov).

Si tiene alguna pregunta acerca del arte o ilustraciones de esta clase de tutor o si desea permiso para utilizarlos, por favor, envíe correo electrónico (*e-mail*) a [beankelly@verizon.net](mailto:beankelly@verizon.net).