

Diferenciación = Haciendo células especializadas

16+

¿Qué es una célula madre?

Lo que muestra la foto

Un bloque de metal y una variedad de tornillos que pueden hacerse a partir del bloque.

Cosas en qué pensar

¿Qué es una célula especializada?

Una célula especializada realiza un tipo específico de labor en el cuerpo. Las células de la sangre, de la piel, del músculo o nerviosas son todas células especializadas. Son "especialistas" o expertas en su trabajo.

Tu cuerpo necesita células especializadas constantemente. La mayoría de las células especializadas no pueden replicarse. Las células madre resuelven este problema.

¿Qué es la diferenciación?

Las células madre pueden hacer células especializadas nuevas. A ese proceso lo llamamos diferenciación.

1. Las células madre embrionarias pueden hacer todos los tipos distintos de células que hay en tu cuerpo.
2. Las células madre de tejidos solamente pueden hacer algunos tipos de células. Las células madre de la piel solo pueden hacer células de la piel. Las células madre de la sangre solo hacen los tipos de células que hay en la sangre. No pueden hacer células de la piel.



www.eurostemcell.org

Auto-renovación = hacer copias

16+

¿Qué es una célula madre?

Lo que muestra la foto

Una caja de herramientas

Cosas en qué pensar

Las células madre pueden hacer copias de sí mismas. Esto se conoce como auto-renovación.

La auto-renovación asegura que no se te acaben las células madre.

Las células madre son herramientas útiles dentro de tu cuerpo:

- Ellas hacen las células nuevas que reponen las que mueren cada día en tu cuerpo.
- Ayudan a reparar daños como cortaduras y huesos rotos.

Si tus células madre no hiciesen copias de sí mismas, pronto se acabarían. Sin células madre, tu cuerpo no tiene las herramientas que necesita para reemplazar células especializadas dañadas o muertas. Te enfermarías muy pronto.



www.eurostemcell.org

Diferenciación = Haciendo células especializadas

16+

¿Qué es una célula madre?



Tornillos: JM <http://www.logodesignweb.com/stockphoto>

www.eurostemcell.org

Auto-renovación = hacer copias

16+

¿Qué es una célula madre?



JM <http://www.logodesignweb.com/stockphoto>

www.eurostemcell.org

Lo que muestra la foto

Glóbulos rojos (células de la sangre)

Cosas en qué pensar

Necesitamos células madre durante toda la vida. Ellas permiten que nuestros cuerpos continúen funcionando al reemplazar células que mueren, se dañan o se terminan.

Algunas partes de tu cuerpo necesitan células nuevas todos los días. Por ejemplo:

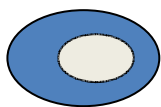
- Células sanguíneas– Los glóbulos rojos solamente viven unos cien días. Las células madre en tu médula ósea producen millones de glóbulos rojos nuevos diariamente.
- Células de la piel – Anualmente pierdes algunos kilos de células muertas de la superficie de tu piel. Necesitan ser reemplazados!

En la mayor parte del resto de tu cuerpo, las células madre solo necesitan reemplazar células dañadas de vez en cuando, como en el caso del corazón o los pulmones.



www.eurostemcell.org

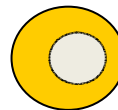
Células madre de los tejidos



**Célula madre
de un tejido**

**Por ejemplo:
célula madre
sanguínea**

Diferenciación

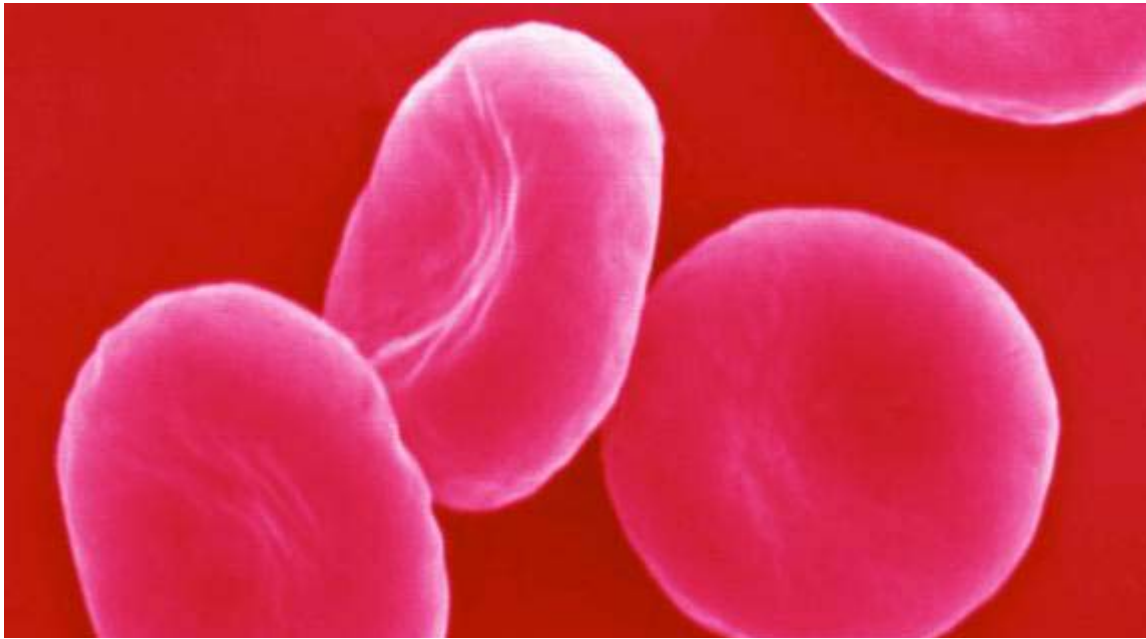


**Algunos tipos de células
especializadas**

**Ej.: glóbulos rojos, leucocitos,
plaquetas**



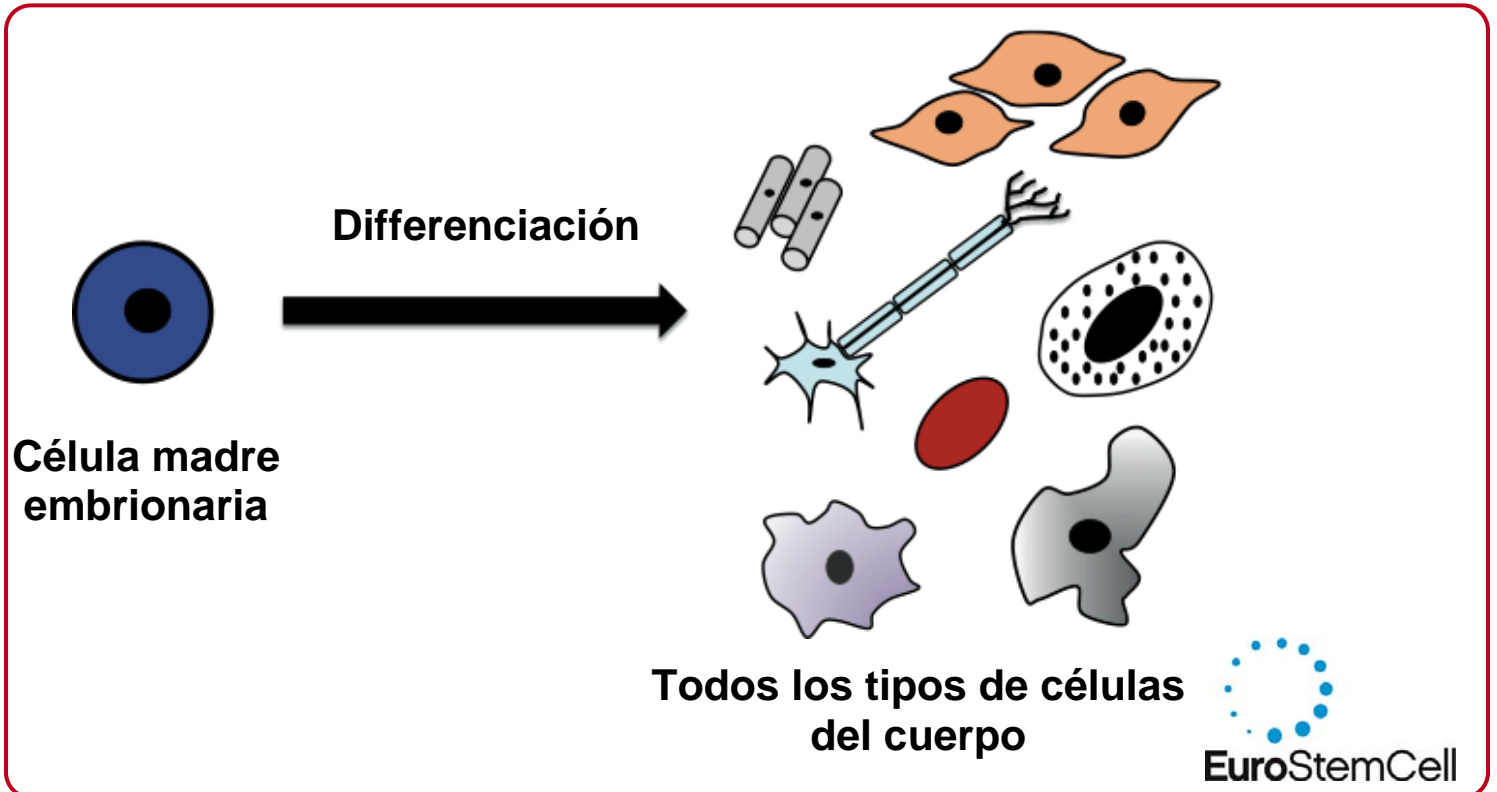
www.eurostemcell.org



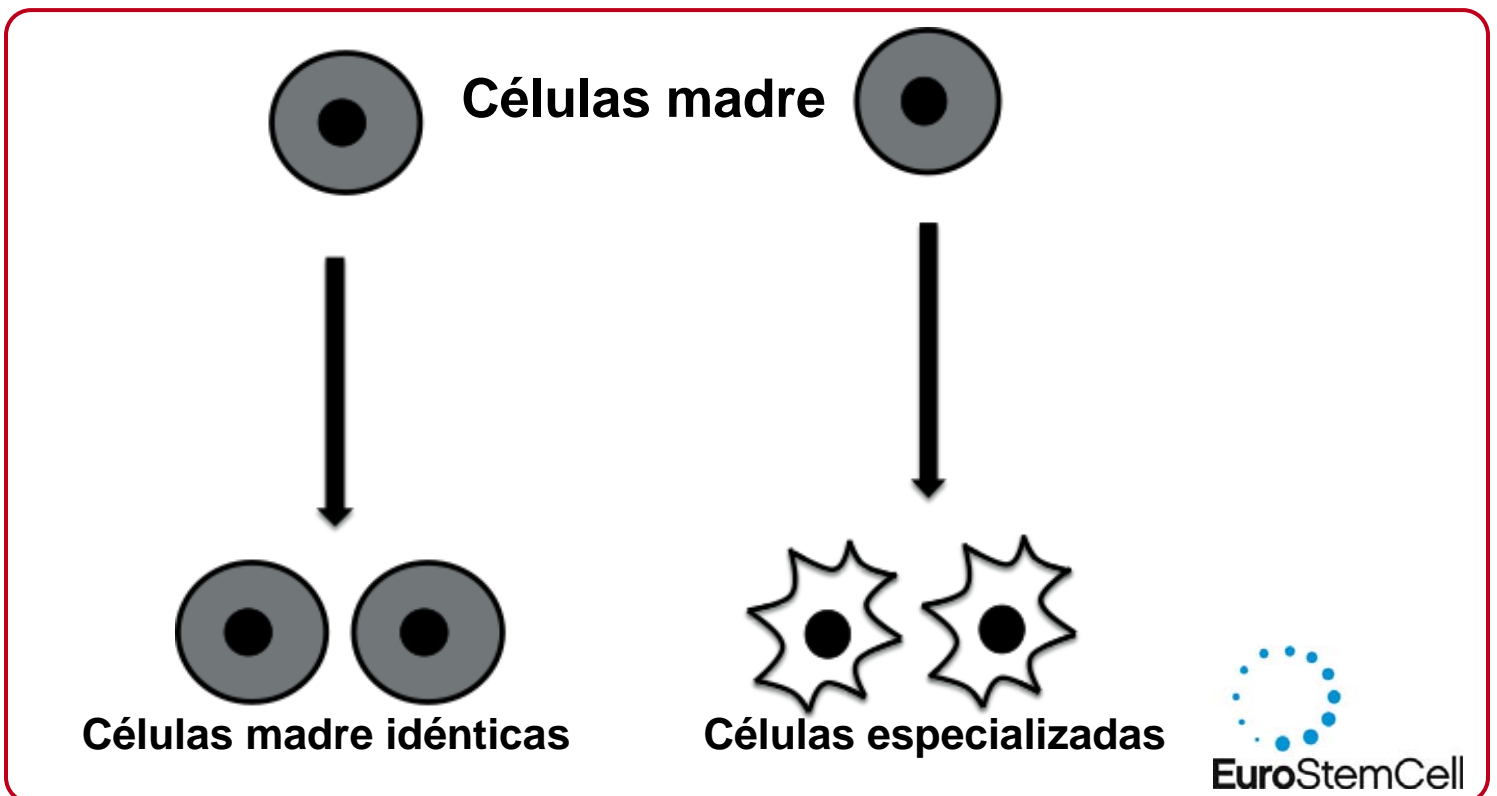
EuroStemCell

David Gregory and Debbie Marshall / [Wellcome Images](https://www.wellcomeimages.org/)

www.eurostemcell.org



¿Qué pueden hacer las células madre?



Mira las fichas que se te han dado y léelas.

Haz un póster o una presentación para explicar los datos más importantes a los otros estudiantes en tu clase. **Tu póster o presentación debe responder a las siguientes preguntas:**

Preguntas

1. ¿Qué es una célula madre?
(Pista: Explica dos cosas que pueden hacer las células madre)
2. ¿Por qué necesitan nuestros cuerpos de células madre?
3. ¿Cuáles son los tipos de célula madre?
(Pista: Encuentra dos tipos de célula madre que se mencionan en las fichas y explica lo que puede hacer cada una)

Pistas y consejos para los pósters

- Peg alas fotos y los diagramas a tu póster. No tienes que usarlos todos.
- Escribe encabezados para que la gente encuentre los puntos importantes
- Escribe comentarios cortos, listas, rótulos y títulos para explicar las ilustraciones y diagramas.
- Añade flechas, cajas o dibujos para ayudar a explicar lo que quieres decir o para enfatizar ideas importantes.
- **No** rayes las fichas
- **No** escribas toda la información de las fichas en el poster. La gente necesita ver rápida y fácilmente el tema del poster.



Las células madre embrionarias vienen del blastocisto

16+

¿De dónde vienen las células madre?



Yorgos Nikas/[Wellcome Images](https://www.wellcomeimages.org/)

www.eurostemcell.org

Crece células en el laboratorio

16+

¿De dónde vienen las células madre?



[Wellcome library](https://www.wellcomeimages.org/), London

www.eurostemcell.org

Las células madre embrionarias vienen del blastocisto

16+

¿De dónde vienen las células madre?

Lo que muestra la foto

Un blastocisto humano en la punta de un alfiler. Los colores se han añadido para que puedas distinguir bien la imagen.

Cosas en qué pensar

Un blastocisto es un embrión en un estadio muy temprano de desarrollo. El blastocisto en la imagen tiene cinco días.

Un blastocisto tiene unas 100 células. Las células madre embrionarias se pueden crecer a partir de células obtenidas de un blastocisto.

Las células madre y la legislación

En el Reino Unido, los científicos tienen permitido hacer investigación con embriones de hasta 14 días. A los 14 días comienza el desarrollo del sistema nervioso.



www.eurostemcell.org

Crear células en el laboratorio

16+

¿De dónde vienen las células madre?

Lo que muestra la foto

Células madre embrionarias en un frasco.

Cosas en qué pensar

Cuando los científicos crecen células en el laboratorio, ese proceso se conoce como "cultivo celular".

Células madre embrionarias en el laboratorio

Los científicos solamente pueden obtener unas pocas células madre de un blastocisto.

Crean más células en el laboratorio usando la técnica de cultivo celular.

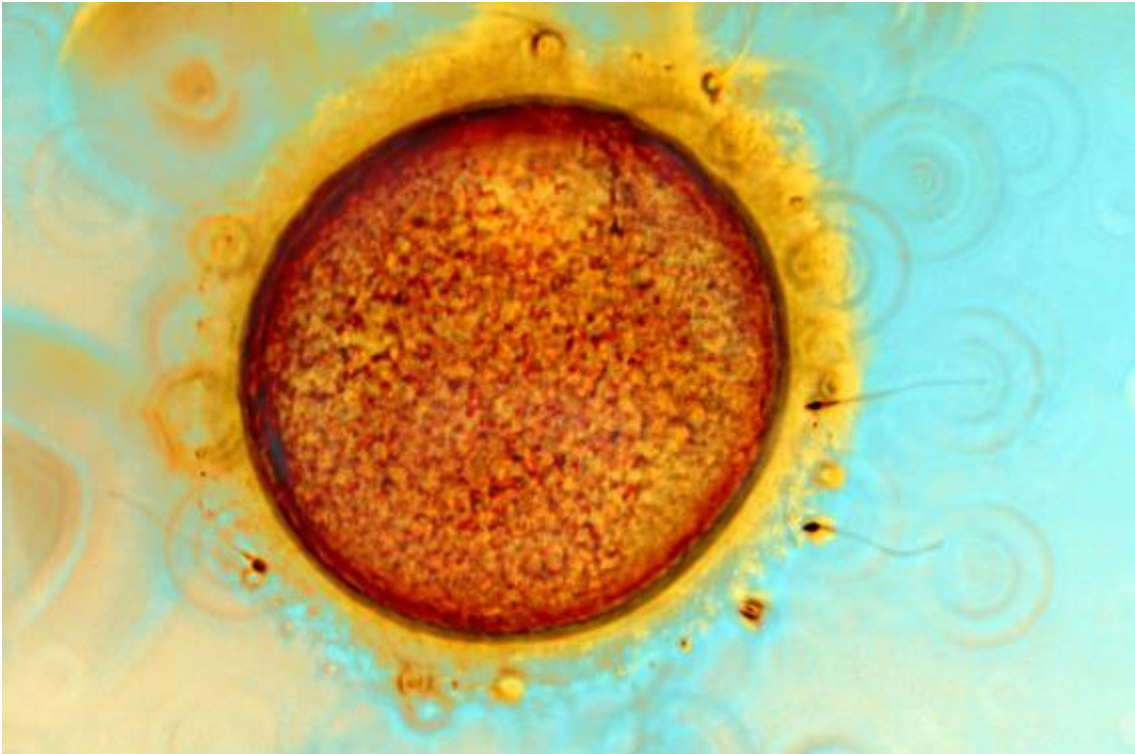
Las células del blastocisto se colocan en un frasco con los nutrientes que requieren para sobrevivir. Allí las células se dividen y multiplican.

Los nutrientes en el frasco y la temperatura deben ser regulados muy cuidadosamente:

- Para mantener las células vivas
- Para asegurar que las células se mantengan como células madre y no se diferencien



www.eurostemcell.org



Spike Walker/ [Wellcome Images](https://www.wellcomeimages.org/)

www.eurostemcell.org

Lo que muestra la foto

Óvulo y espermatozoides humanos. Esta foto se hizo durante un tratamiento de FIV.

Cosas en qué pensar

¿Qué es la FIV?

FVI significa “fertilización in vitro”. Es una técnica usada para ayudar a algunas personas para que puedan tener un hijo.

Los óvulos se toman de la madre y los espermatozoides del padre. El esperma y los óvulos se mezclan para poder crear varios embriones. Se escoge un embrión saludable y se le coloca en el útero de la madre.

Los embriones FIV pueden ser utilizados en investigación

Luego de que una pareja tiene tratamiento de FIV, puede decidir lo que ocurra con los embriones restantes. En el Reino Unido los embriones pueden ser congelados y guardados, para usar más tarde, o pueden ser donados para ser usados en investigación.

En otros países, los científicos no tienen permitido utilizar los embriones para fines de investigación.



Entender las enfermedades

16+

Usar células madre:
¿Para qué?



www.eurostemcell.org

Evaluar medicamentos

16+

Usar células madre:
¿Para qué?



Julie Reza / [Wellcome library](https://www.wellcome.org.uk/)

www.eurostemcell.org

Evaluar medicamentos

16+

Usar células madre:
¿Para qué?

Lo que muestra la foto

Medicinas.

Cosas en qué pensar

Los científicos podrían usar las células madre para evaluar nuevos medicamentos en el laboratorio.

Los científicos podrían:

1. Usar las células madre para crecer muchos tipos de células especializadas. Por ejemplo: neuronas, células de la sangre o del hígado.
2. Tomar un nuevo medicamento que quieren probar y añadirlo a las células especializadas.
3. Mirar cuidadosamente el efecto que tiene el medicamento en las células. Esto podría ayudar a predecir lo que el medicamento puede hacer en un paciente.

Este tipo de ensayo podría ayudar a reducir la experimentación en animales.



www.eurostemcell.org

Entender las enfermedades

16+

Usar células madre:
¿Para qué?

Lo que muestra la foto

Una científica utilizando un microscopio.

Cosas en qué pensar

Muchas veces es difícil llegar a las células que están mal en una enfermedad, porque pueden estar muy dentro del cuerpo del paciente. Como alternativa, los científicos pueden usar células madre para estudiar el desarrollo de la enfermedad:

1. Tomando células madre de un paciente con una enfermedad específica. Sus células madre tendrán los genes que causan la enfermedad.
2. Usando las células madre para crecer células como las que están enfermas en el paciente. Por ejemplo, crecer el tipo de células del cerebro que no funcionan en un paciente que sufre de una enfermedad cerebral.
3. Estudiando cómo crecen y se comportan esas células y tratando de entender por qué no funcionan adecuadamente.

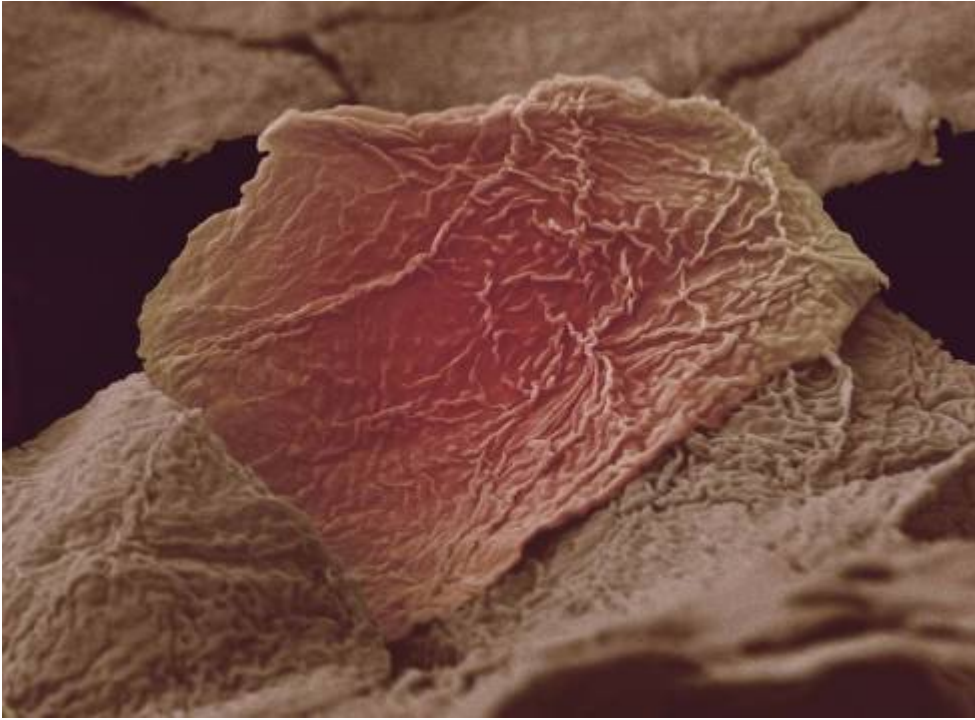


www.eurostemcell.org

Células madre en tratamientos actuales

16+

Usar células madre:
¿Para qué?



Anne Weston / [Wellcome Images](https://www.wellcomeimages.org/)

www.eurostemcell.org

Nuevos tratamientos para enfermedades

16+

Usar células madre:
¿Para qué?



[Wellcome library](https://www.wellcomeimages.org/), London

www.eurostemcell.org

Células madre en tratamientos actuales

16+

Usar células madre:
¿Para qué?

Lo que muestra la foto

Células de la piel de un paciente que ha sufrido quemaduras.

Cosas en qué pensar

Las células madre ya se utilizan en el tratamiento de ciertos pacientes. Por ejemplo, las células madre se usan para hacer injertos de piel para personas con quemaduras graves.

Los pacientes que han perdido gran parte de la piel podrían morir sin los injertos de piel. Los médicos pueden salvarlos usando células madre. Lo que hacen es:

1. Tomar unas pocas células madre de una pequeña parte no quemada del cuerpo del paciente
2. Usan las células madre para crecer nuevas células de la piel en el laboratorio.
3. Ponen la piel nueva sobre el paciente. Esta piel no es rechazada por el cuerpo del paciente porque está hecha a partir de las propias células del paciente.

La nueva piel no es perfecta: No puede crecer vello y no tiene glándulas sudoríparas. Los científicos actualmente están tratando de resolver este problema.



www.eurostemcell.org

Nuevos tratamientos para enfermedades

16+

Usar células madre:
¿Para qué?

Lo que muestra la foto

Una paciente diabética inyectándose insulina.

Cosas en qué pensar

Los científicos están intentando averiguar cómo controlar las células madre. Ellos quieren usar las células madre para hacer cualquier tipo de célula que necesitemos. Esperan curar enfermedades que no podemos curar hoy. Por ejemplo:

- Diabetes – crecer nuevas células productoras de insulina en el páncreas del paciente.
- Síndrome de Parkinson o enfermedad de Alzheimer – crecer células para reemplazar las que estén dañadas en el cerebro
- Enfermedad hepática – crecer células para una máquina de hígado artificial que pueda hacer el trabajo del hígado del paciente hasta que se recupere de su enfermedad.
- Y quizás muchas más!

Algún día las células madre podrían ser usadas para crecer órganos nuevos para pacientes que requieran de transplantes. Esto sería muy difícil de conseguir. Los órganos como tu corazón, hígado o pulmones tienen formas tridimensionales complicadas y contienen muchos tipos de células.

www.eurostemcell.org

¿Cómo se usarían las células madre?

16+

Usar células madre:
¿Para qué?



www.eurostemcell.org

Tu tarea

16+

Usar células madre: ¿Para qué?

Mira las fichas que se te han dado y léelas.

Haz un póster o una presentación para explicar los datos más importantes a los otros estudiantes en tu clase. **Tu póster o presentación debe responder a las siguientes preguntas:**

Preguntas

1. ¿Cómo se usan actualmente las células madre para tratar pacientes?
2. ¿Cómo podrían ser utilizadas en el futuro las células madre para tratar pacientes?
3. ¿De qué otras maneras se podrían utilizar las células madre? (Pista: dos maneras están descritas en las fichas. Puedes añadir más ideas propias si así lo deseas).

Pistas y consejos para los pósters

- Pega las fotos y los diagramas a tu póster. No tienes que usarlos todos.
- Escribe encabezados para que la gente encuentre los puntos importantes
- Escribe comentarios cortos, listas, rótulos y títulos para explicar las ilustraciones y diagramas.
- Añade flechas, cajas o dibujos para ayudar a explicar lo que quieres decir o para enfatizar ideas importantes.
- **No** rayes las fichas

No escribas toda la información de las fichas en el poster. La gente necesita ver rápida y fácilmente el tema del póster.

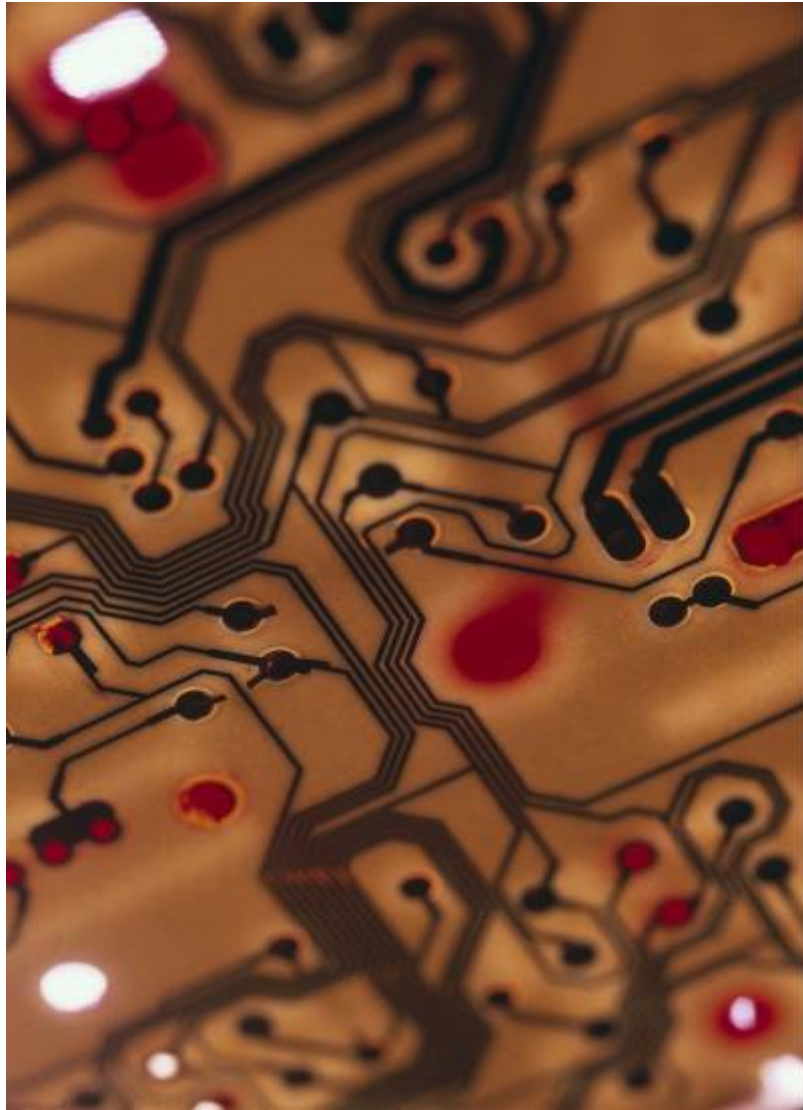

EuroStemCell

www.eurostemcell.org

Reprogramando células

16+

Haciendo células madre



EuroStemCell

Paul Griggs / [Wellcome Images](https://www.wellcomeimages.org/)

www.eurostemcell.org

Células iPS en medicina

16+

Haciendo células madre



EuroStemCell

Adrian Wressell / [Wellcome Images](https://www.wellcomeimages.org/)

www.eurostemcell.org

Lo que muestra la foto

Un cirujano durante una operación.

Cosas en qué pensar

Los científicos esperan que algún día las células madre pluripotentes (células iPS) puedan ayudar a tratar enfermedades como la diabetes, el Parkinson, enfermedades musculares o cardíacas.

Los científicos esperan poder:

1. Tomar células del tejido de la piel de un paciente.
2. Hacer células iPS a partir de las células de la piel.
3. Usar las células iPS para crecer nuevas células saludables para reemplazar las células dañadas en el paciente. Por ej.: cerebrales, cardíacas, musculares o las productoras de insulina.
4. Poner las células nuevas en el paciente. Estas células estarían hechas a partir de células de la piel del mismo paciente así que el cuerpo no las rechazaría.

Falta mucho camino hasta que las células iPS puedan hacer esto, pero las células iPS son un descubrimiento muy emocionante.



Lo que muestra la foto

Chip de silicón.

Cosas en qué pensar

Hacer células madre pluripotentes (iPS) es como volver en el tiempo. Los científicos hacen que células del tejido de la piel se comporten como células madre embrionarias.

¿Cómo hacen los científicos células iPS?

Para hacer células iPS, los científicos añaden ciertos genes a células del tejido de la piel. Los genes son las instrucciones de la célula. Estos nuevos genes le dicen a las células iPS cómo comportarse como células madre embrionarias.

Reprogramación genética

Hacer células iPS es como cambiar las instrucciones de un programa informático. Las nuevas instrucciones hacen que el ordenador realice una nueva tarea. En las células iPS, los nuevos genes hacen que las células hagan lo que hacen células madre embrionarias.

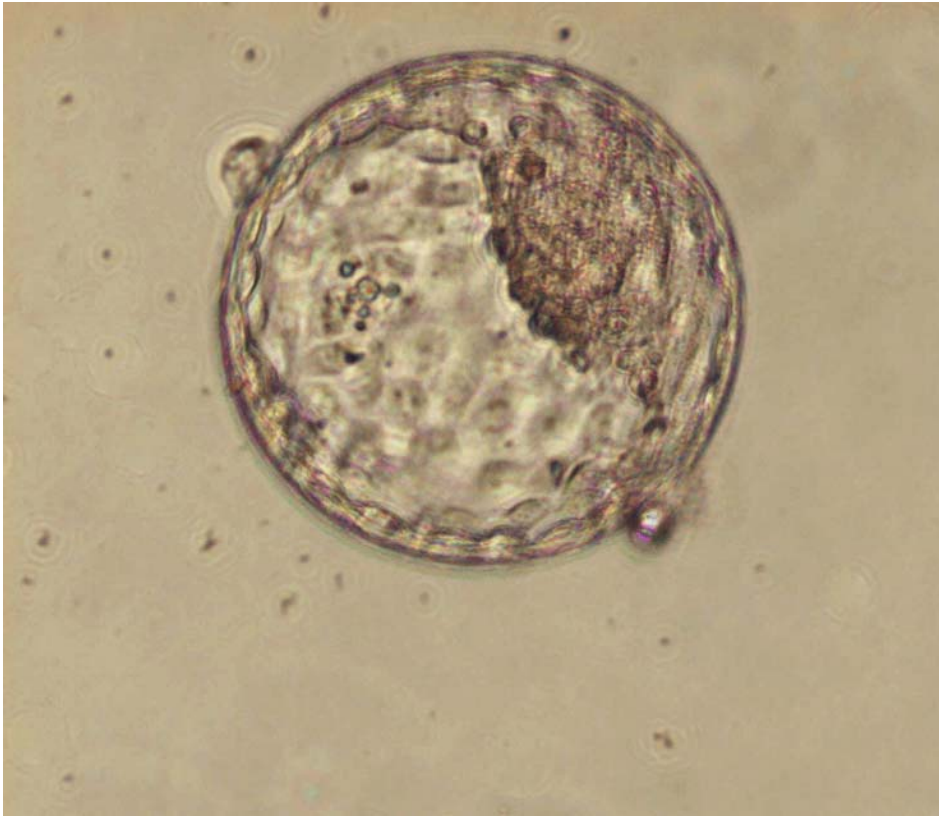
Así, los científicos dicen haber reprogramado las células de la piel como células madre. Ellos llaman a este proceso para crear células iPS "reprogramación genética".



¿Sin necesidad de embriones?

16+

Haciendo células madre



Tu tarea

16+

Haciendo células madre

Mira las fichas que se te han dado y léelas.

Haz un póster o una presentación para explicar los datos más importantes a los otros estudiantes en tu clase. **Tu póster o presentación debe responder a las siguientes preguntas:**

Preguntas

1. ¿Qué son células iPS y qué significa el nombre iPS?
(Pista: Explica cómo se hacen las células iPS y lo que pueden hacer. ¿A qué otro tipo de célula madre se parecen?)
2. ¿Cómo podrían usarse las células iPS?
3. ¿Son necesarios todavía los embriones para la investigación?
(Pista: Explica si los científicos pueden aprender algo al estudiar primero a los embriones, luego añade tu opinión personal si así lo deseas)

Pistas y consejos para los pósters

- Pega las fotos y los diagramas a tu póster. No tienes que usarlos todos.
- Escribe encabezados para que la gente encuentre los puntos importantes
- Escribe comentarios cortos, listas, rótulos y títulos para explicar las ilustraciones y diagramas.
- Añade flechas, cajas o dibujos para ayudar a explicar lo que quieres decir o para enfatizar ideas importantes.
- **No** rayes las fichas

No escribas toda la información de las fichas en el poster. La gente necesita ver rápida y fácilmente el tema del póster.

Lo que muestra la foto

Blastocisto humano (un embrión a estadio muy temprano).

Cosas en qué pensar

En 2007, los científicos descubrieron una manera de hacer células madre humanas en el laboratorio. Ellos tomaron células humanas de la piel y las convirtieron en células madre.

Las nuevas células madre se llaman células madre pluripotentes inducidas (células iPS por sus siglas en inglés). Son como las células madre embrionarias y pueden hacer todos los tipos de célula del cuerpo.

¿Necesitamos todavía de los embriones para investigación?

Algunas personas piensan que está mal usar embriones en la investigación. Los científicos no necesitan embriones para hacer células iPS. Pero nunca habrían descubierto las células iPS si no hubiesen estudiado las células madre embrionarias primero.

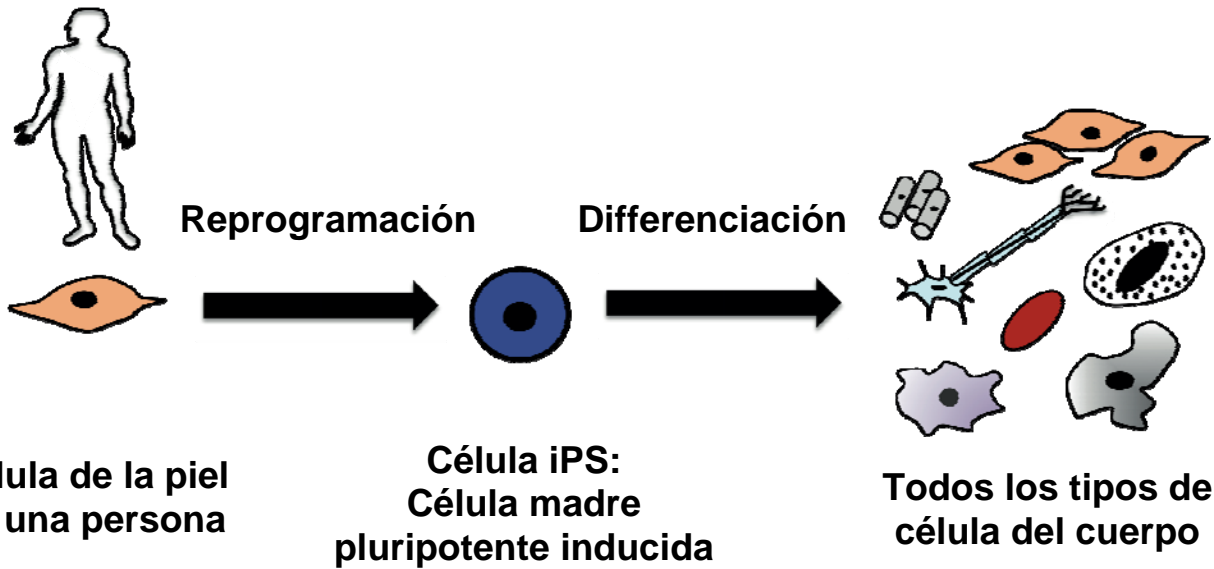
Las células iPS son un descubrimiento muy reciente. Los científicos todavía necesitan estudiar las células madre embrionarias para:

- Ayudarles a entender cómo funcionan las células iPS y otras células madre
- Aprender cómo nos desarrollamos del óvulo fecundado hasta ser un bebé.

Convirtiendo células de la piel en células madre

16+

Haciendo células madre



www.eurostemcell.org

¿Qué significa pluripotente?

16+

Haciendo células madre

Los científicos trabajando con células madre usan palabras específicas para describir lo que pueden hacer las células madre.

Multipotente

Multi = más de uno
Potente = poderoso

Las células madre **multipotentes** tienen el poder de hacer algunos tipos de células especializadas.

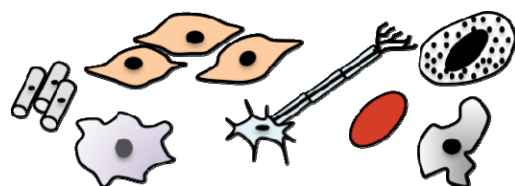


Las células madre de los tejidos son multipotentes.

Pluripotente

Pluri = muchos
Potent = poderoso

Las células madre **pluripotentes** tienen el poder de hacer **TODOS** los tipos de células especializadas del cuerpo.



Las células madre embrionarias son pluripotentes.



www.eurostemcell.org

Todo sobre las células madre

Cuestionario

¿Qué es una célula madre?

1. ¿Por qué son especiales las células madre? Nombra dos cosas que pueden hacer.
2. ¿Por qué necesitan nuestros cuerpos de células madre?
3. Nombra dos tipos de células madre.

¿De dónde vienen las células madre?

4. ¿De qué estadio del desarrollo humano vienen las células madre?
5. ¿Qué es la FIV?
6. ¿Qué técnica usan los científicos para crecer células en el laboratorio?

¿Para qué usar células madre?

7. Menciona un ejemplo de utilización de células madre para el tratamiento de pacientes actualmente.
8. ¿Qué enfermedades podrían tratarse en un futuro con ayuda de las células madre?
9. Menciona dos maneras más en que podrían utilizarse las células madre.

Haciendo células madre

10. ¿Qué tipo de célula madre es la célula iPS?
11. Nombra una manera en que podrían utilizarse las células iPS.
12. ¿Son todavía necesarios los embriones para la investigación?

¿Qué es una célula madre?

1. ¿Qué es una célula madre? (Pista: Explica dos cosas que pueden hacer las células madre).
2. ¿Por qué necesitan nuestros cuerpos de células madre?
3. ¿Cuáles son los tipos de células madre? (Pista: Nombra dos tipos de célula madre y explica lo que puede hacer cada una)

¿De dónde vienen las células madre?

4. ¿Dónde se encuentran las células madre embrionarias? (Pista: Piensa en los estadios del desarrollo humano)
5. ¿Dónde pueden obtener los científicos células madre para la investigación? ¿Qué es la FIV?
6. ¿Cómo logran los científicos crecer suficientes células para hacer investigación?

¿Para qué usar células madre?

7. ¿Cómo se usan las células madre actualmente para el tratamiento de pacientes?
8. ¿Cómo podrían usarse las células madre para tratamientos en el futuro?
9. ¿Cómo podrían usarse las células madre en el futuro? (Pista: Menciona dos maneras descritas en la información que se te ha proporcionado. Puedes añadir tus propias ideas si así lo decides)

Haciendo células madre

10. ¿Qué es una célula iPS? (Pista: explica cómo se hacen las células iPS y lo que pueden hacer. A qué otro tipo de célula madre se parecen?)
11. ¿Cómo podrían ser usadas las células iPS?
12. ¿Son necesarios todavía los embriones para la investigación? (Pista: Explica primero si los científicos pueden aprender de estudiar embriones, luego añade tus propias opiniones si deseas).



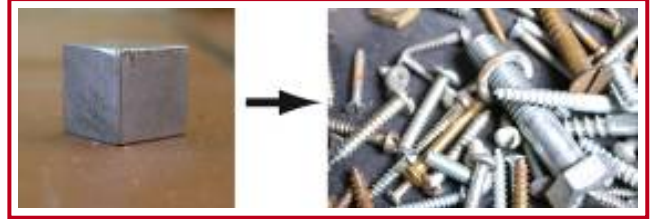
Todo sobre las células madre

Hojas de trabajo (opcional)

Las células madre son especiales porque...

...pueden

1. _____



Y

2. _____



Nuestros cuerpos necesitan células madre para

...reponer células que:

- _____
- _____



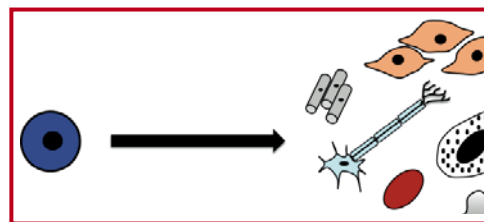
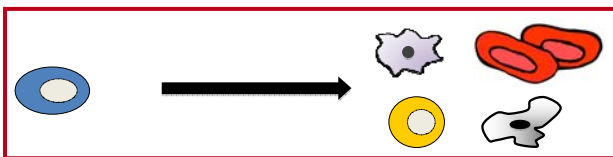
Algunas células en nuestros cuerpos son reemplazadas constantemente, por ej.:

En muchas partes de tu cuerpo, sólo necesitas algunas células nuevas de vez en cuando, por ej.:

Hay distintos tipos de células madre...

hacen unos pocos tipos celulares

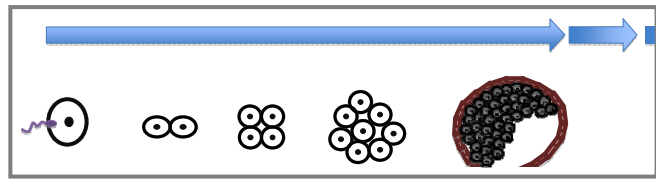
Producen muchos tipos celulares en el cuerpo



Las células madre embrionarias vienen de...

...un estadio muy temprano de desarrollo

humano llamado



Un _____ es una esfera de unas 100 células.

El de la foto tiene _____ días.

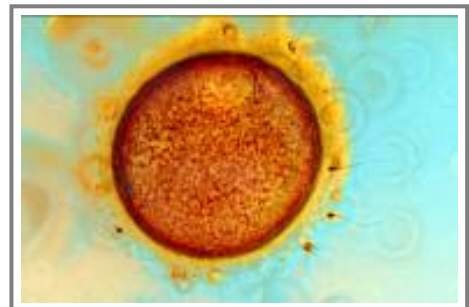


Los científicos usan células madre embrionarias de...

...embriones FIV.

FIV significa _____

Es una técnica utilizada para



En el Reino Unido, las parejas pueden donar embriones FIV sobrantes para que se usen en investigación, si así lo desean.

Los científicos crecen células madre en el laboratorio

... usando una técnica llamada:



Las células se colocan en un matraz con los nutrientes que necesitan para sobrevivir.

Los nutrientes y la temperatura se regulan cuidadosamente para:

- _____
- _____

Ya se usan las células madre para tratar pacientes...

...por ejemplo, podemos usarlas para crecer piel nueva para personas que han sufrido graves quemaduras.

La piel no es perfecta porque ella:

- _____
- _____



Las células madre podrían usarse en tratamientos nuevos...

...para enfermedades que todavía no podemos curar. Los científicos esperan usar las células madre para crecer nuevas células sanas para pacientes que sufran de enfermedades como:

- _____
- _____
- _____



También podrían utilizarse para...

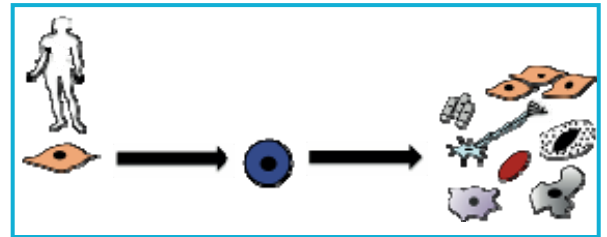


Las células iPS se hacen en el labo...

...a partir de células normales del cuerpo, por ejemplo células de la piel.

iPS significa _____

Las células iPS se comportan como células madre



El proceso para producir iPS se llama _____ genética

Nuevos genes son añadidos a células de la piel para convertirlas en iPS.



Las células iPS podrían usarse en La medicina...

...para crecer nuevas células sanas para tratar enfermedades como

- _____
- _____
- _____



No necesitamos embriones para hacer células iPS...

...así que quienes piensan que los embriones no deberían ser usados en investigación están muy contentos. PERO los científicos todavía necesitan estudiar células madre embrionarias para:

- _____
- _____



Todo sobre las células madre

Póster (opcional)

What is a stem cell?

Todo sobre los células madre

Las células madre son especiales porque...

1. _____

y

2. _____

Nuestros cuerpos necesitan células madre para

...reponer células que:

- _____
- _____

Algunas células en nuestros cuerpos son reemplazadas constantemente, por ej.:

En muchas partes de tu cuerpo, sólo necesitas algunas células nuevas de vez en cuando, por ej.:

Hay distintos tipos de células madre...

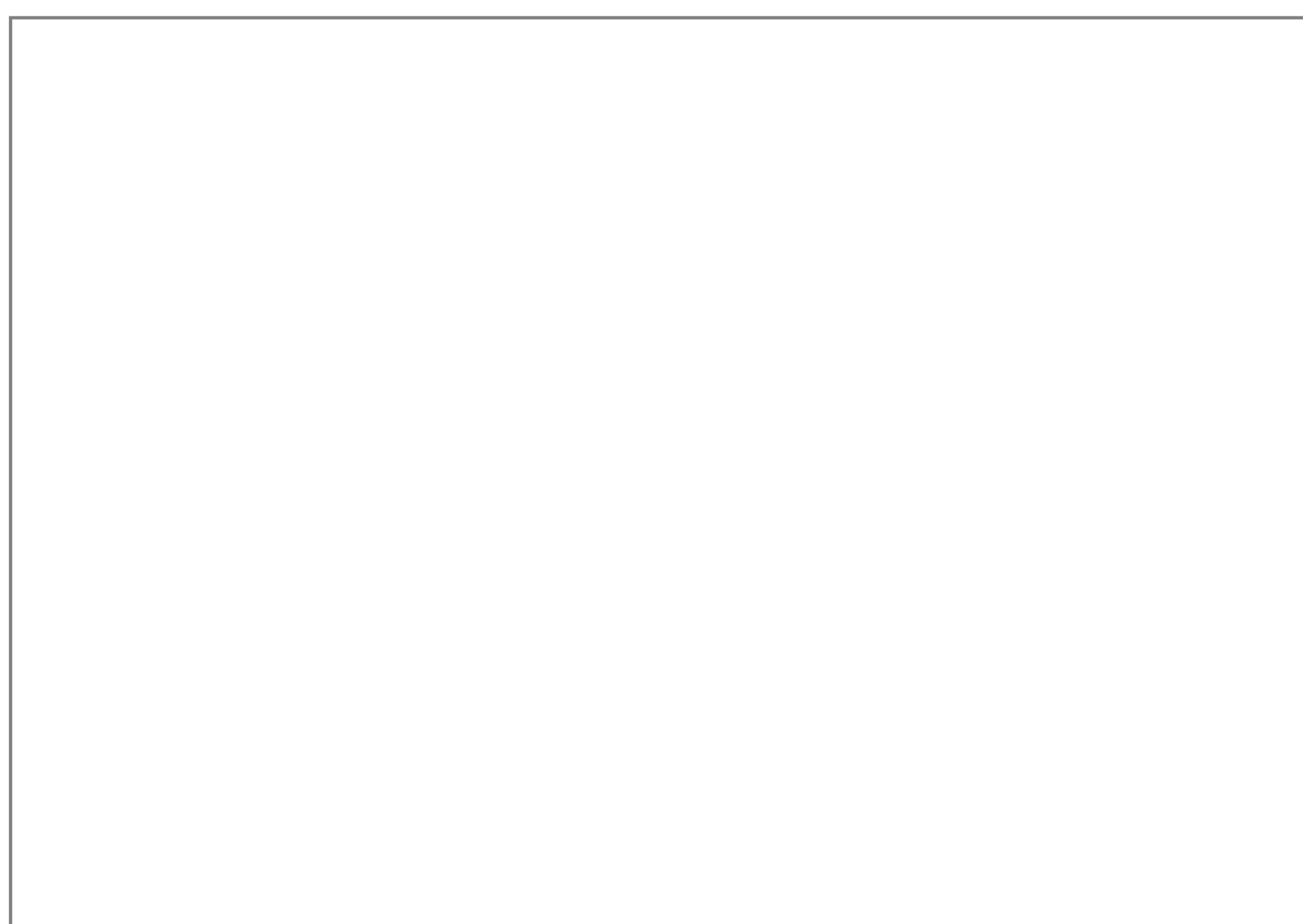
producen muchos tipos celulares en el cuerpo

hacen unos pocos tipos celulares



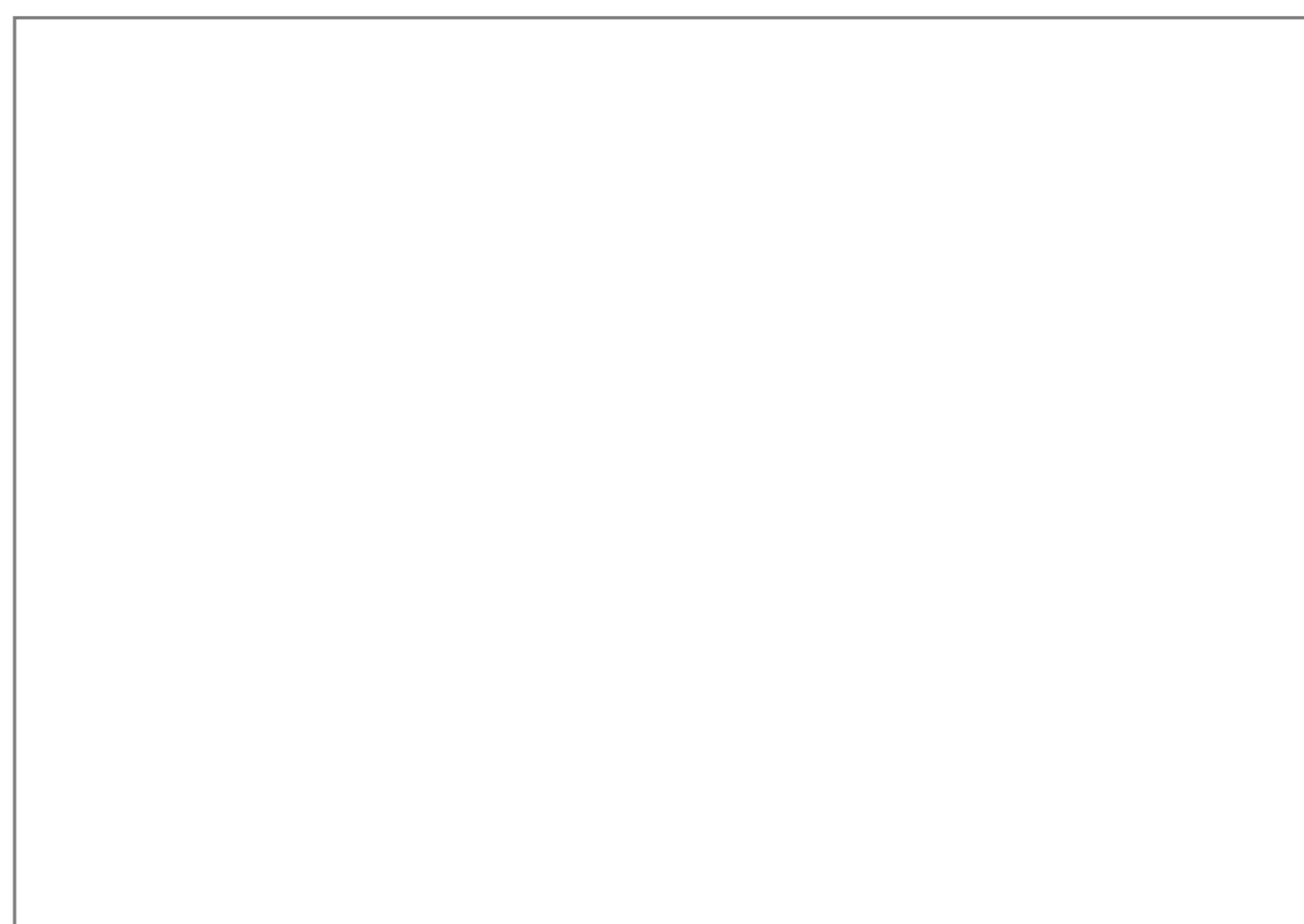
Las células madre embrionarias vienen de...

...un estadio muy temprano de desarrollo humano llamado



Un _____ es una esfera de unas 100 células

El de la foto tiene _____ días.

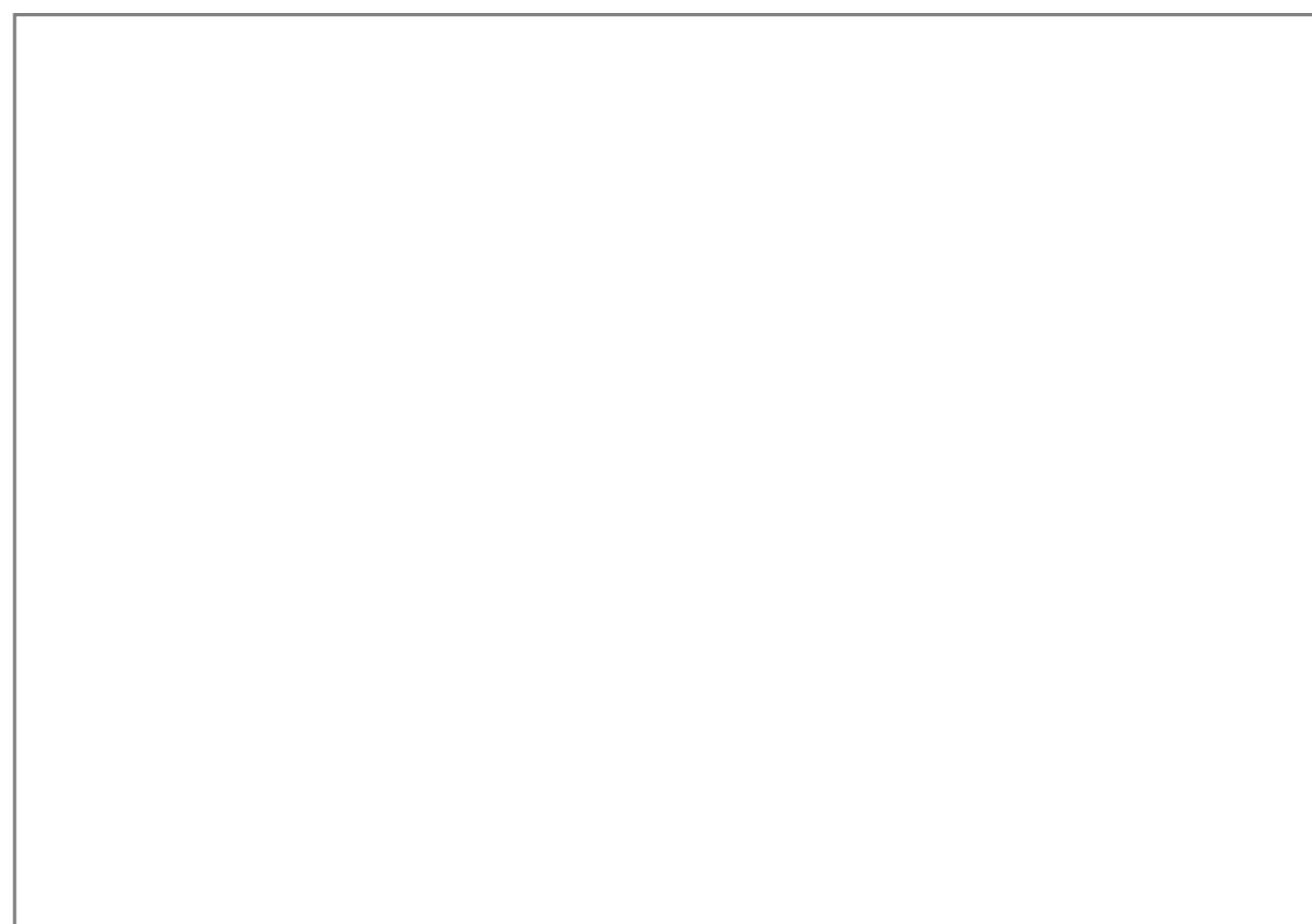


Los científicos usan células madre embrionarias de...

...embryones FIV.

FIV significa _____

Es una técnica utilizada para _____



En el Reino Unido, las parejas pueden donar embriones FIV sobrantes para que se usen en investigación, si así lo desean.

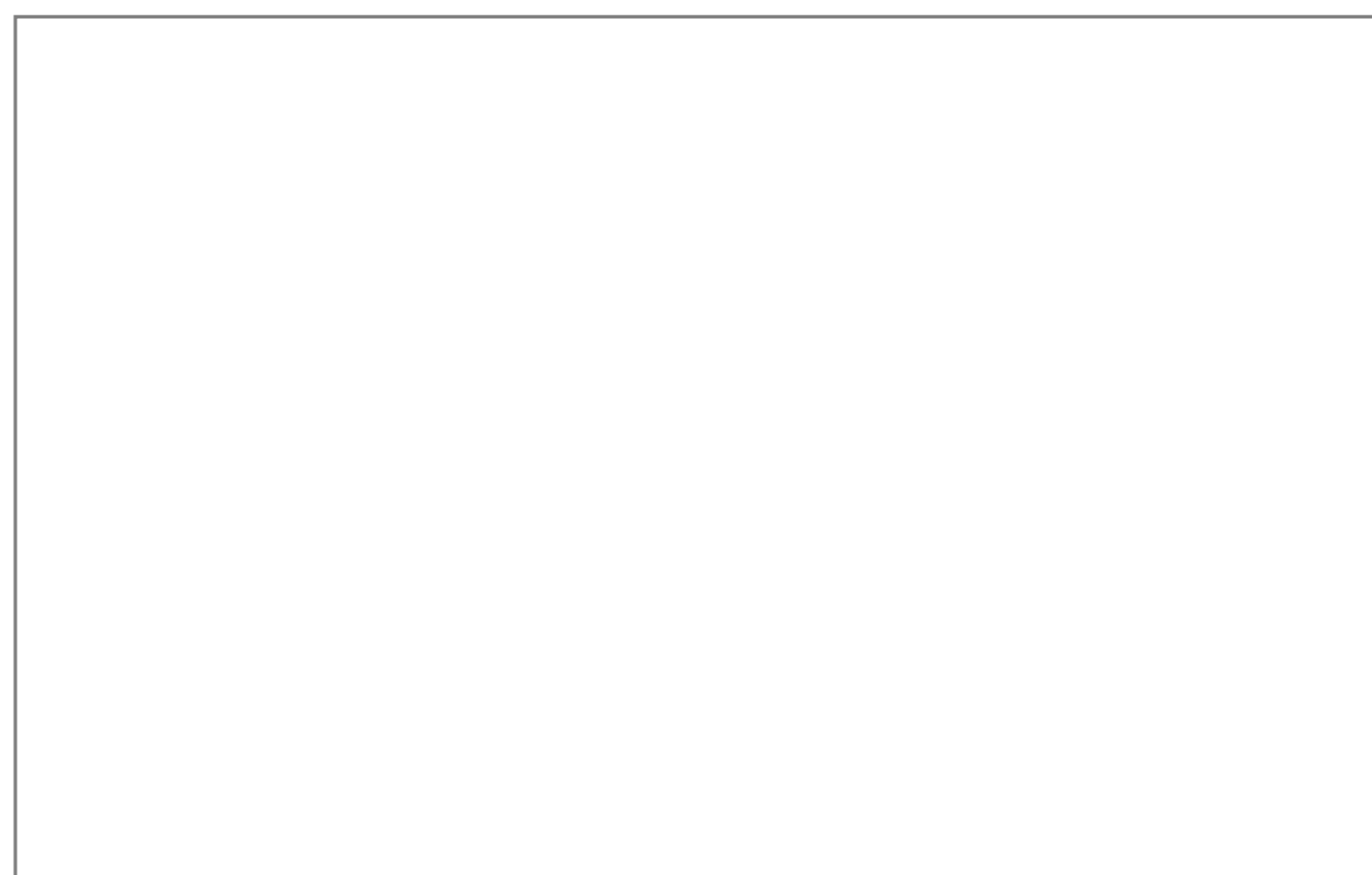
Los científicos crecen células madre en el laboratorio

... usando una técnica llamada:

Las células se colocan en un matraz con los nutrientes que necesitan para sobrevivir.

Los nutrientes y la temperatura se regulan cuidadosamente para:

- _____
- _____

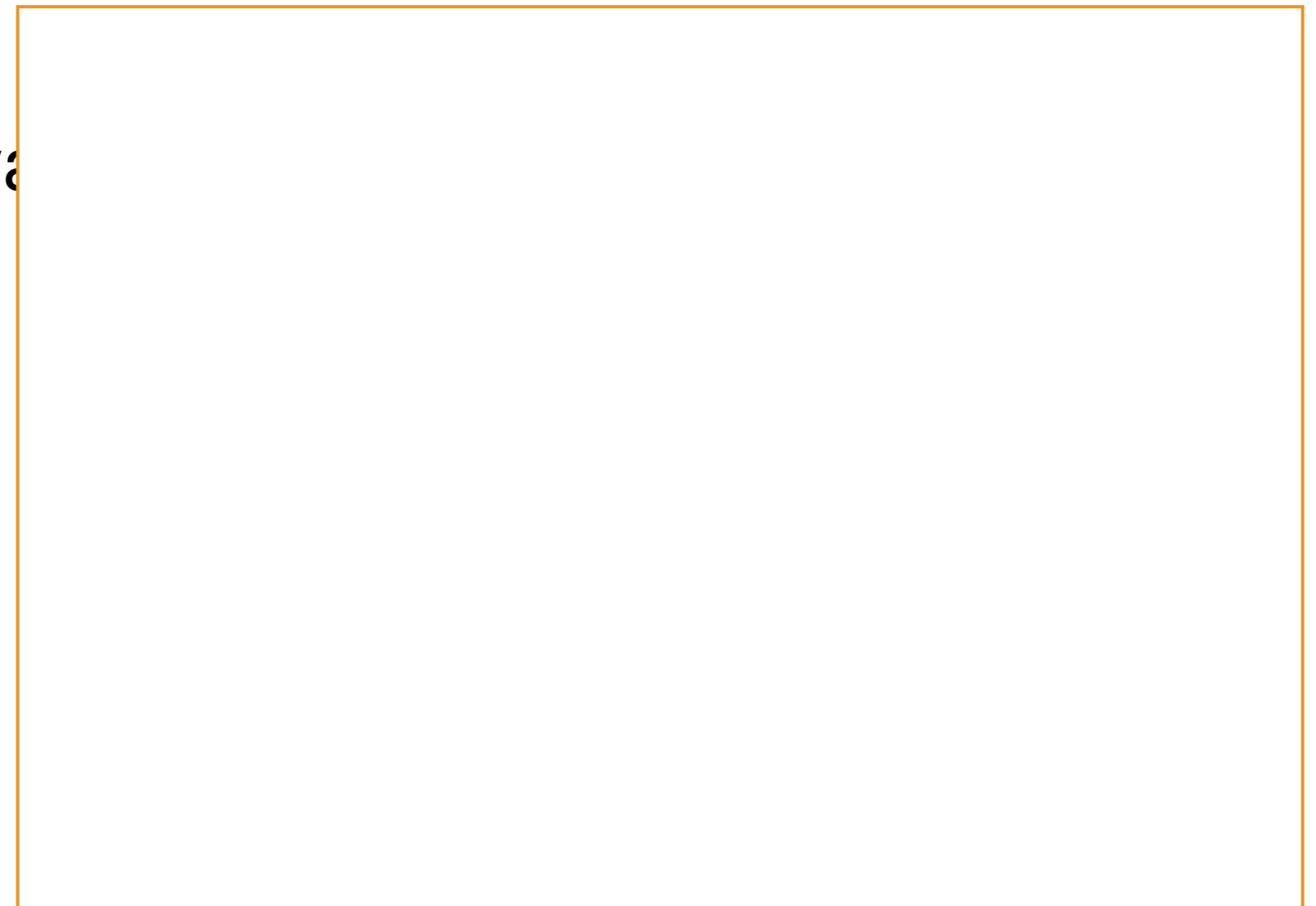


Ya se usan las células madre para tratar pacientes...

...por ejemplo, podemos usarlas para crecer piel nueva para personas que han sufrido graves quemaduras.

La piel no es perfecta porque ella:

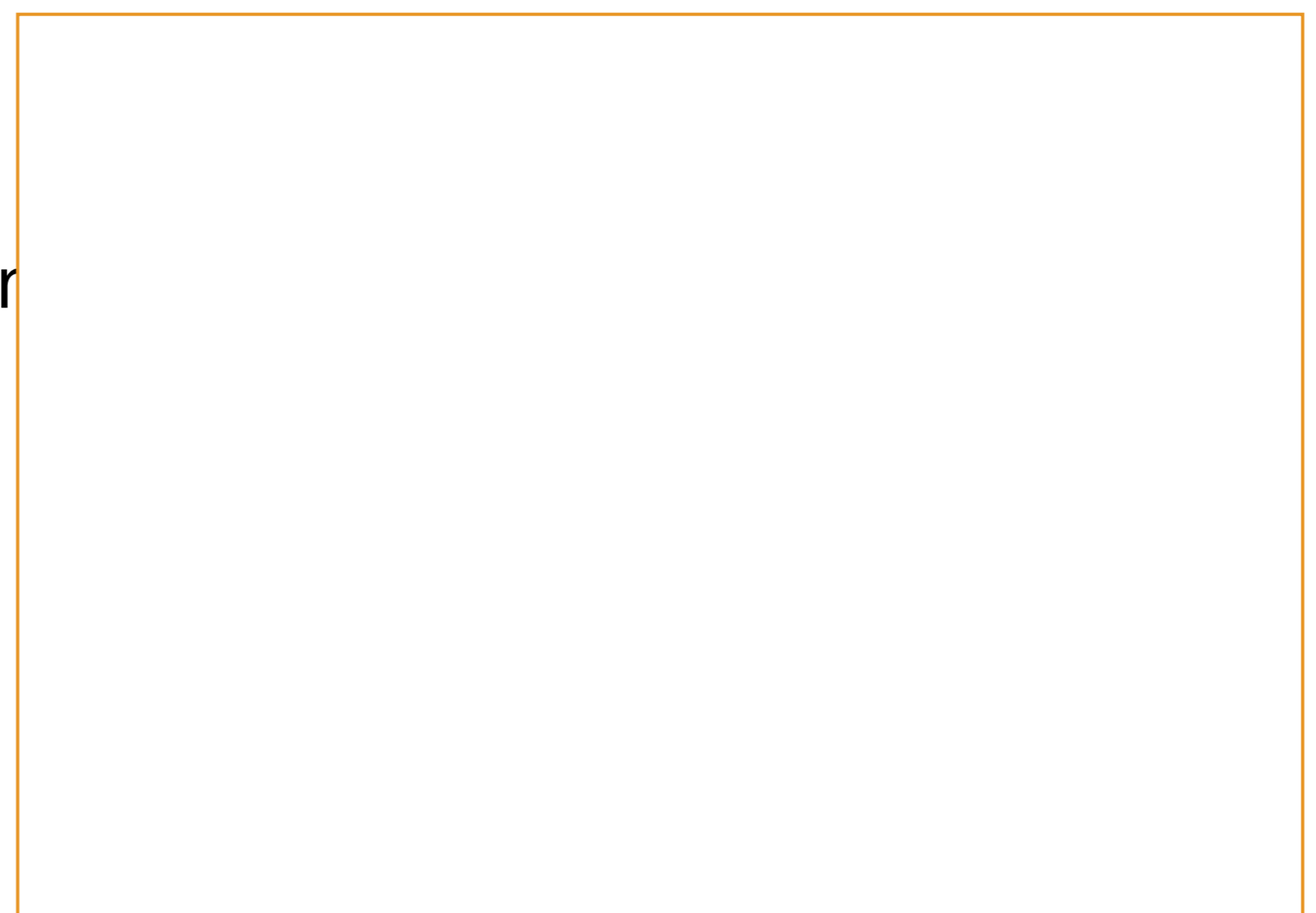
- _____
- _____



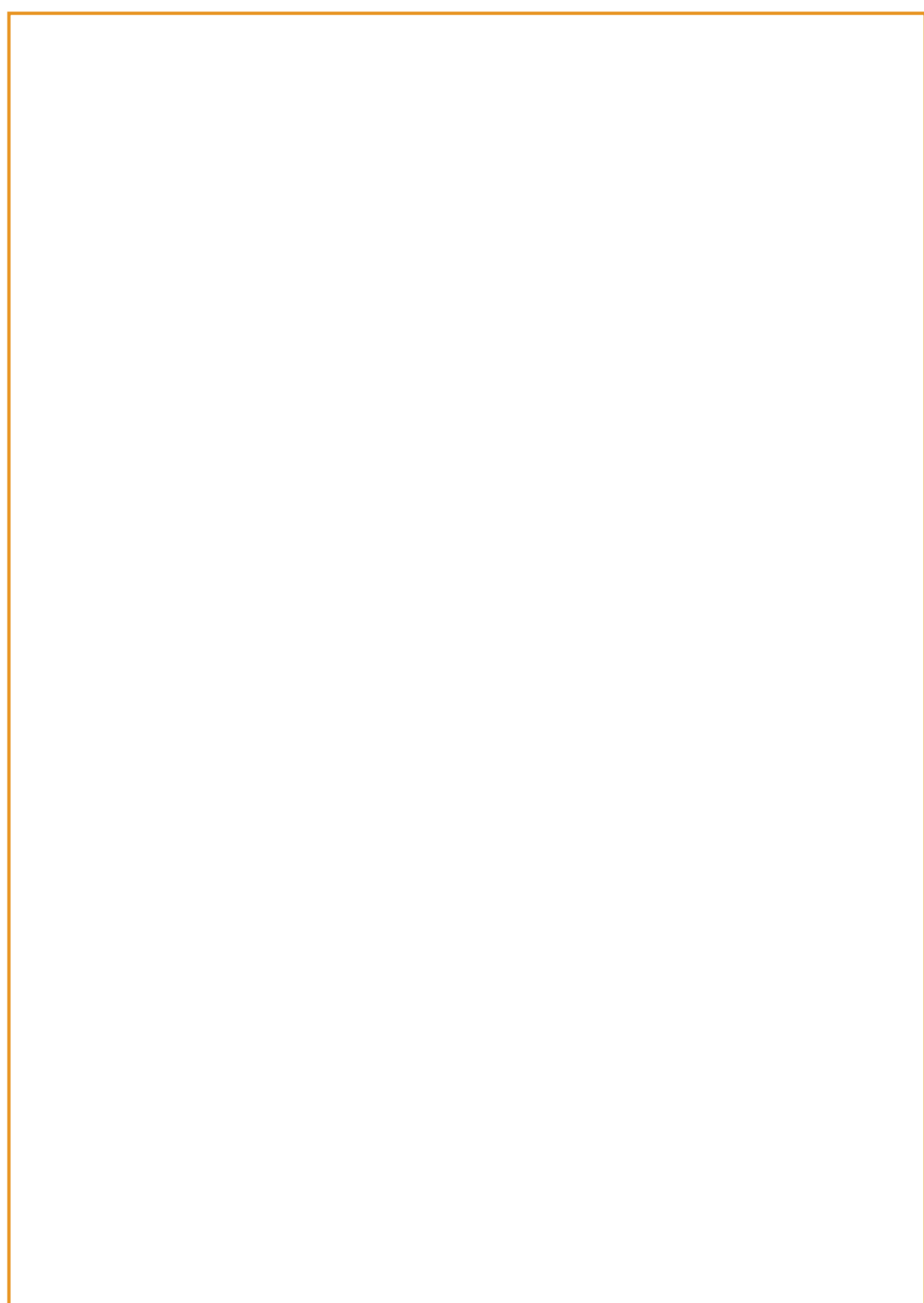
Las células madre podrían usarse en tratamientos nuevos...

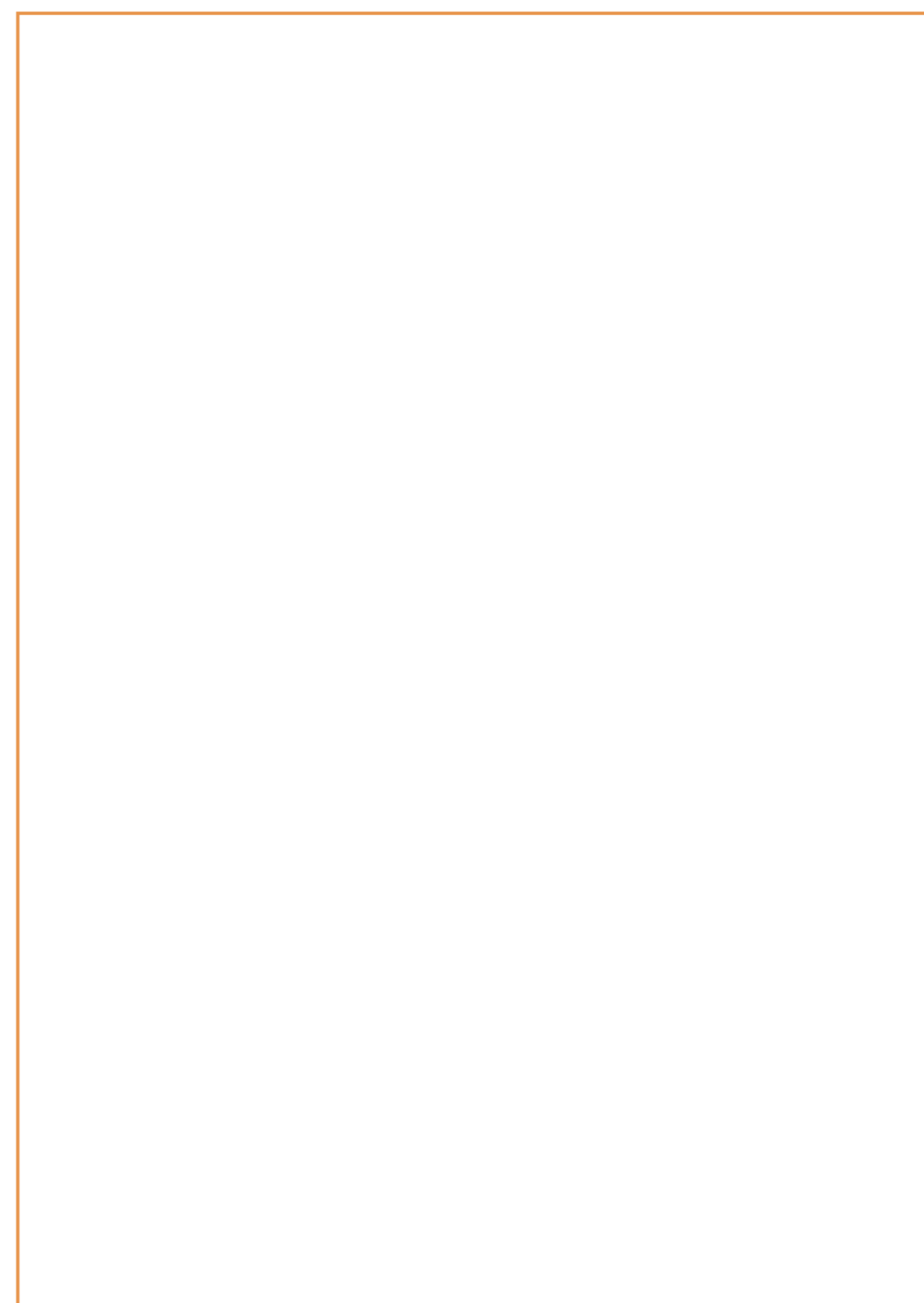
...para enfermedades que todavía no podemos curar. Los científicos esperan usar las células madre para crecer nuevas células sanas para pacientes que sufran de enfermedades como:

- _____
- _____
- _____



También podrían utilizarse para...



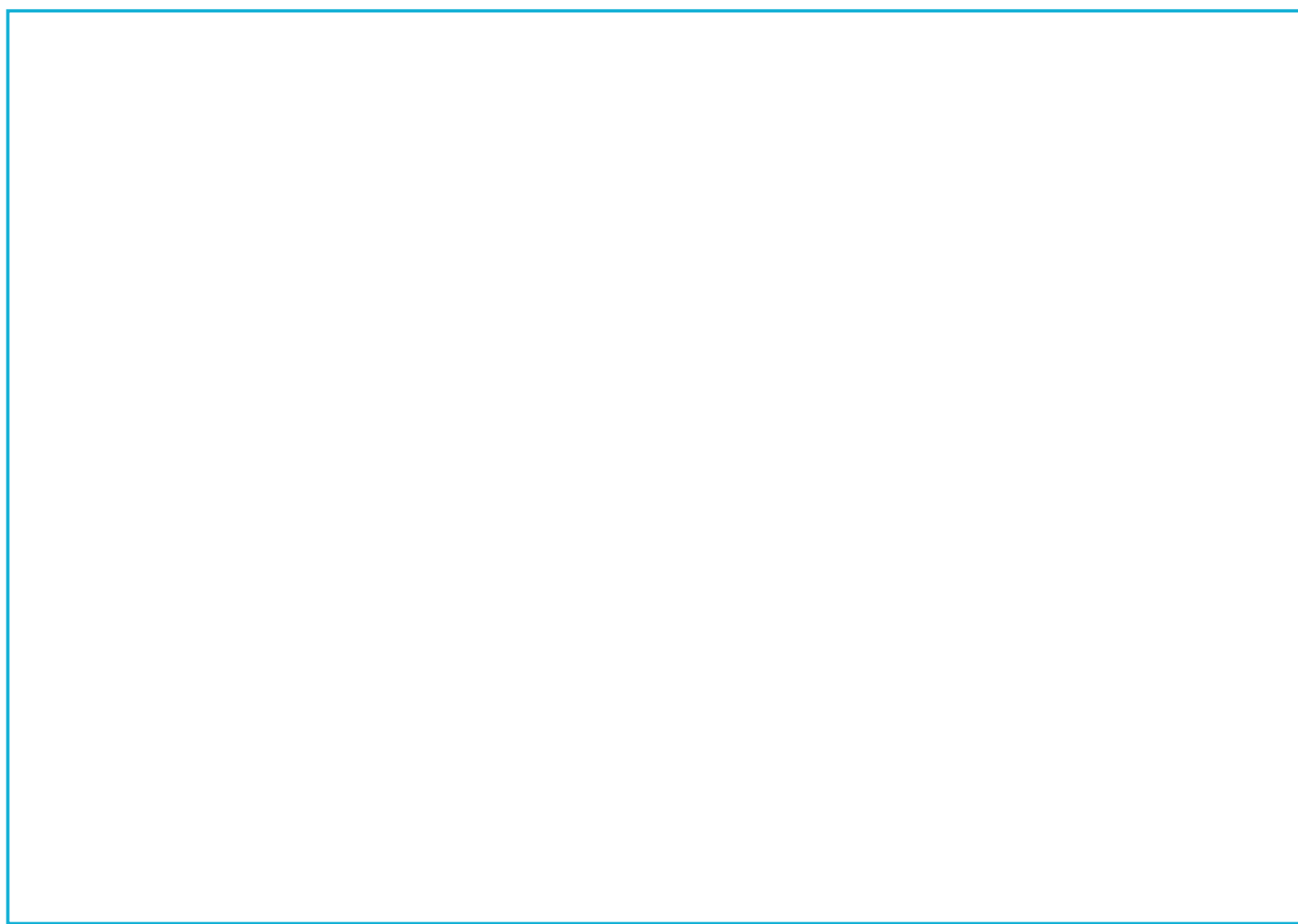


Las células iPS se hacen en el labo...

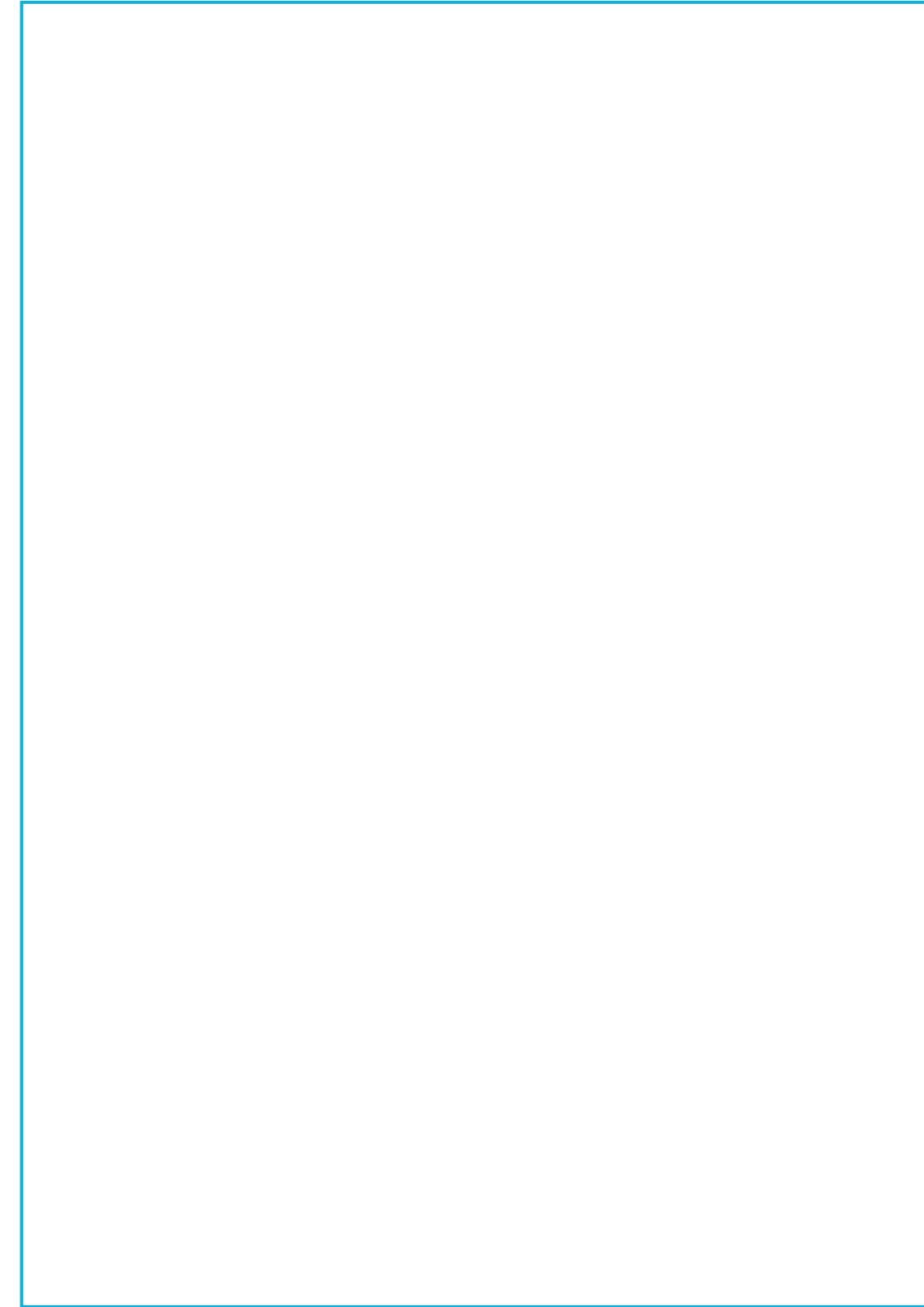
...a partir de células normales del cuerpo, por ejemplo células de la piel.

iPS significa _____

Las células iPS se comportan como células madre



El proceso para producir iPS se llama _____ genética.

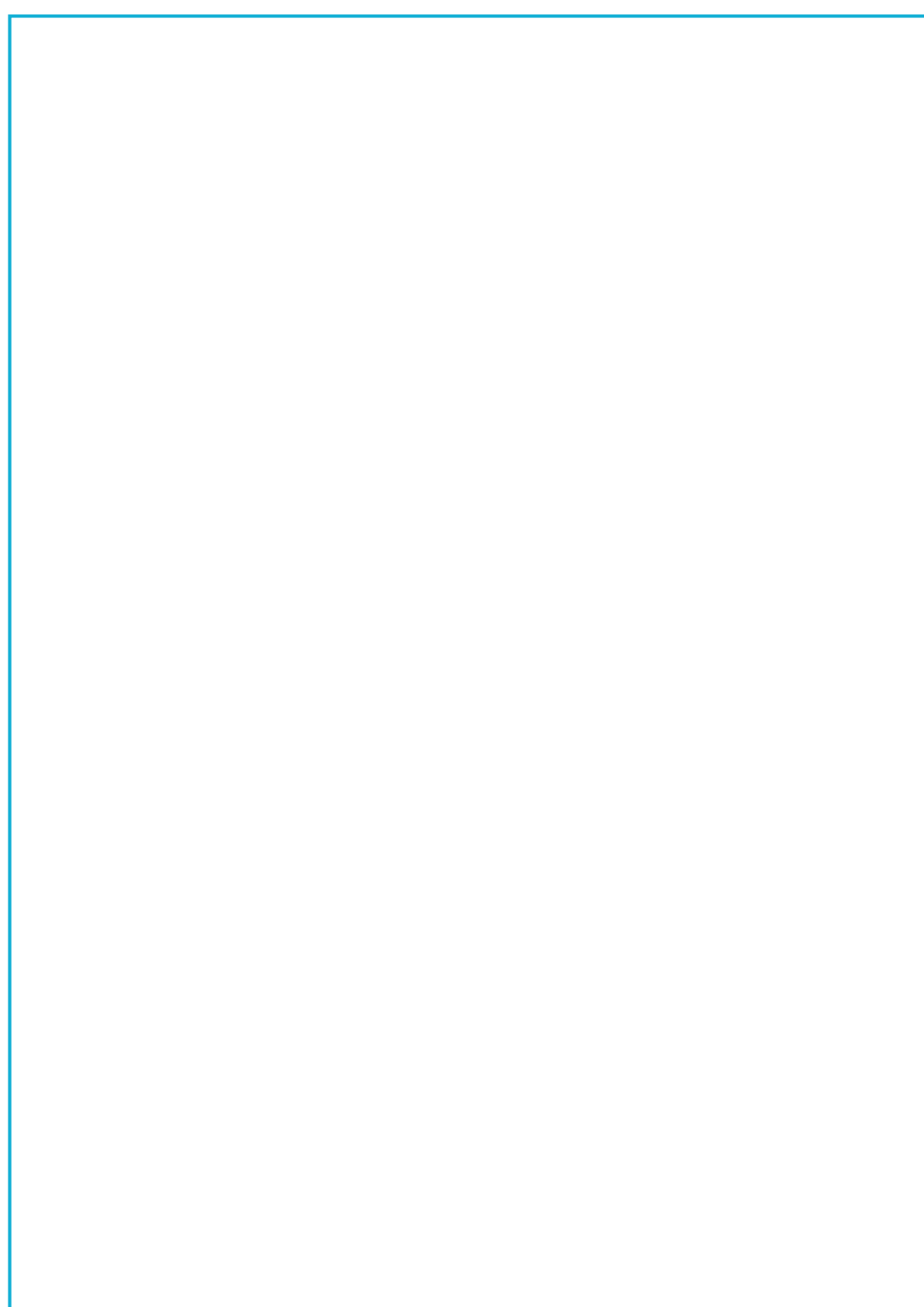


Nuevos genes son añadidos a células de la piel para convertirlas en iPS.

Las células iPS podrían usarse en la medicina...

...para crecer nuevas células sanas para tratar enfermedades como

- _____
- _____
- _____



No necesitamos embriones para hacer células iPS...

...así que quienes piensan que los embriones no deberían ser usados en investigación están muy contentos.

PERO los científicos todavía necesitan estudiar células madre embrionarias para:

- _____
- _____

