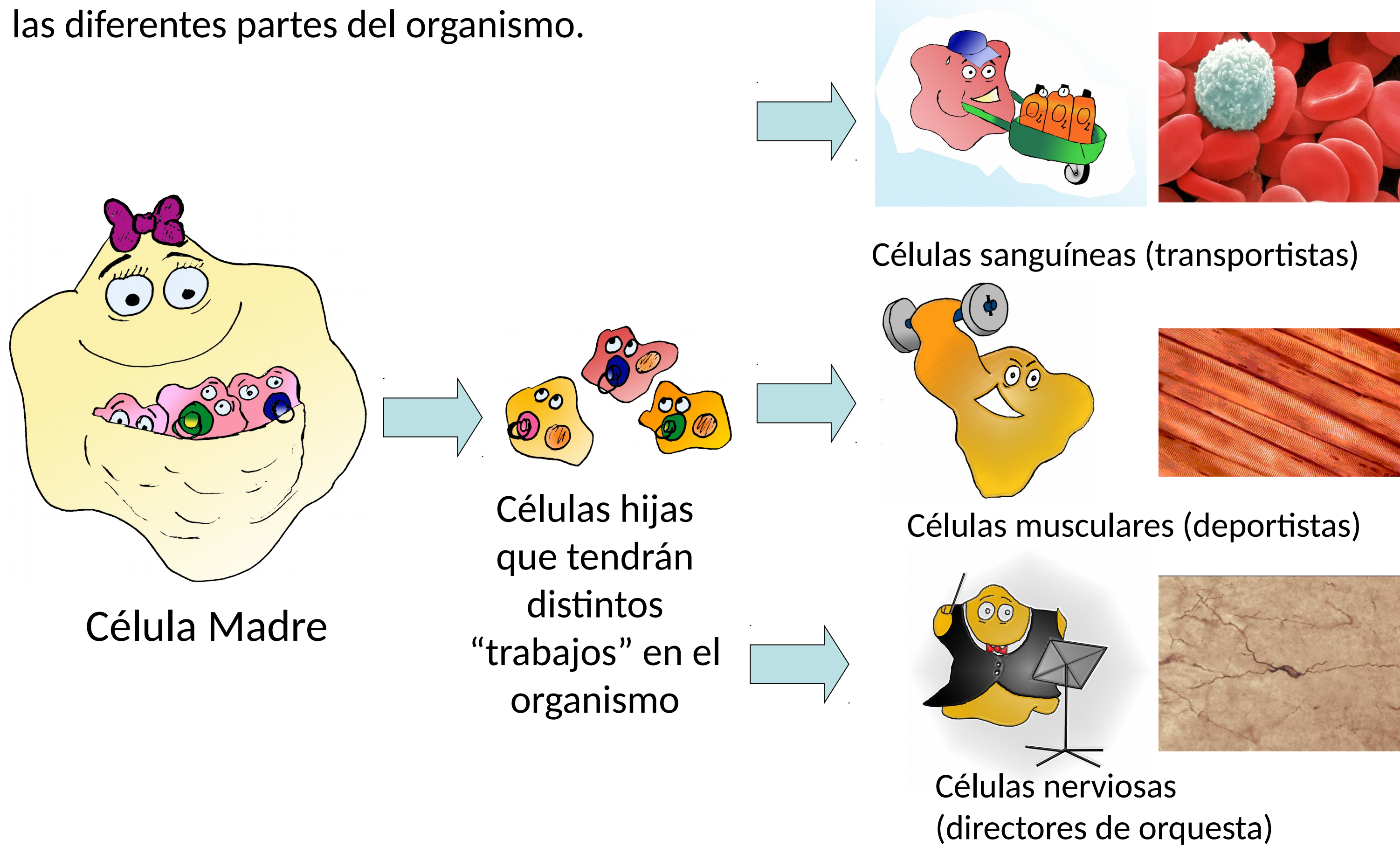


# UN LARGO VIAJE: DE LOS HUESOS AL CEREBRO

## ¿Qué es una célula madre?

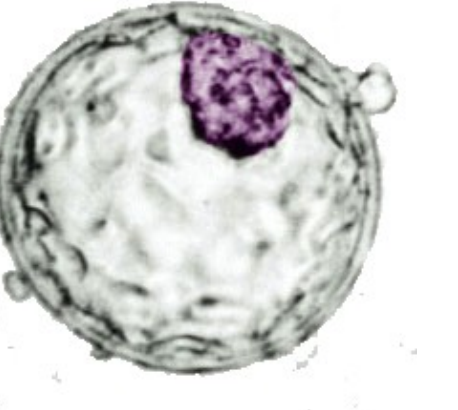
Todos hemos oído hablar alguna vez de las **células madre**, pero ¿qué son realmente? La definición más aceptada de **célula madre** es la de una célula que puede producir un número ilimitado de células hijas que contribuyen a la formación y mantenimiento de las diferentes partes del organismo.



## Tipos de células madre

Dependiendo de su origen, las células madre pueden ser clasificadas en:

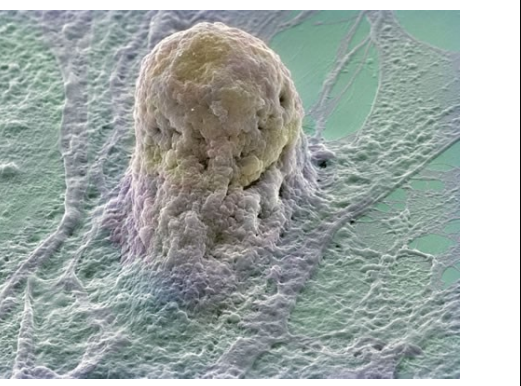
Las **células madre embrionarias** se localizan en el embrión, y contribuyen a la formación de sus distintas partes durante el desarrollo. Debido a su origen tanto su utilización en medicina regenerativa como en investigación básica son muy controvertidas.



Las **células madre del cordón umbilical** no han sido tan frecuentemente empleadas en investigación. Sin embargo, tuvieron una gran repercusión mediática tras el anuncio por parte de los Príncipes de Asturias de la conservación del cordón umbilical de la infanta Dña. Leonor.



Las **células madre adultas** se encuentran localizadas en la gran mayoría de los órganos y contribuyen a su mantenimiento durante toda su vida. Sirven para la reparación y/o regeneración de órganos tras algún tipo de lesión. Por ejemplo, intervienen en el proceso de cicatrización de heridas, en la regeneración de la piel o en la formación de las células de la sangre.

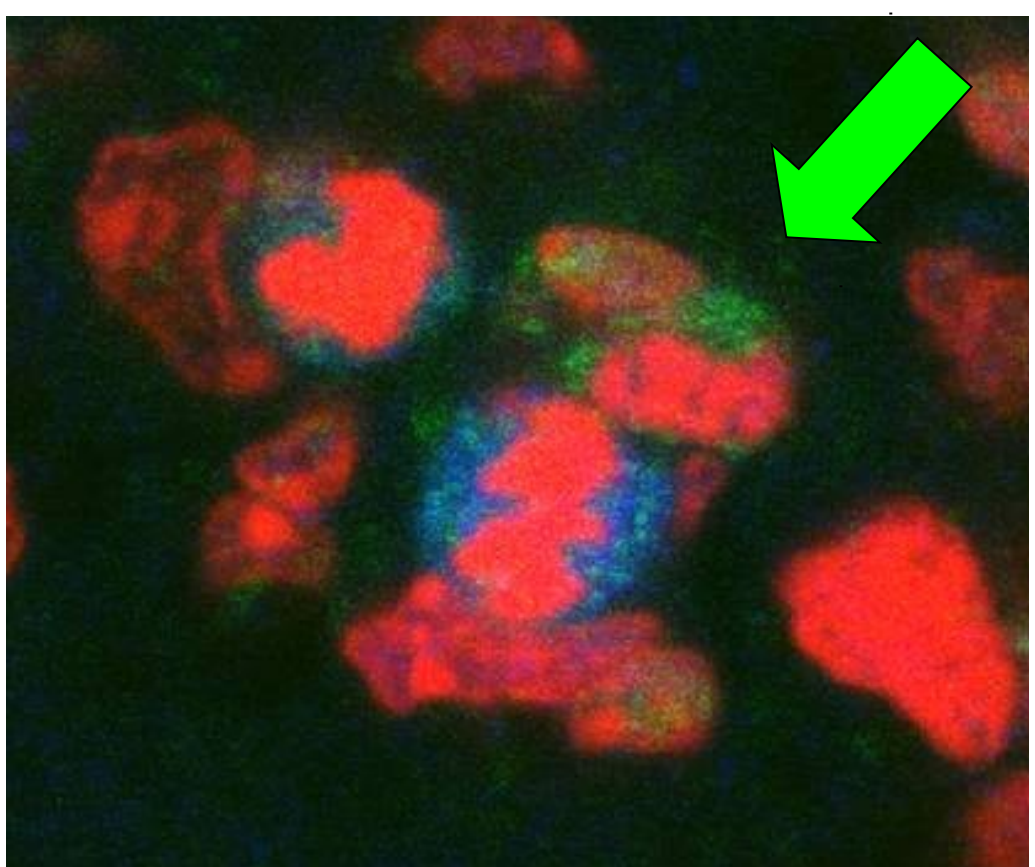


## ¿Formación de nuevas células nerviosas en el individuo adulto?

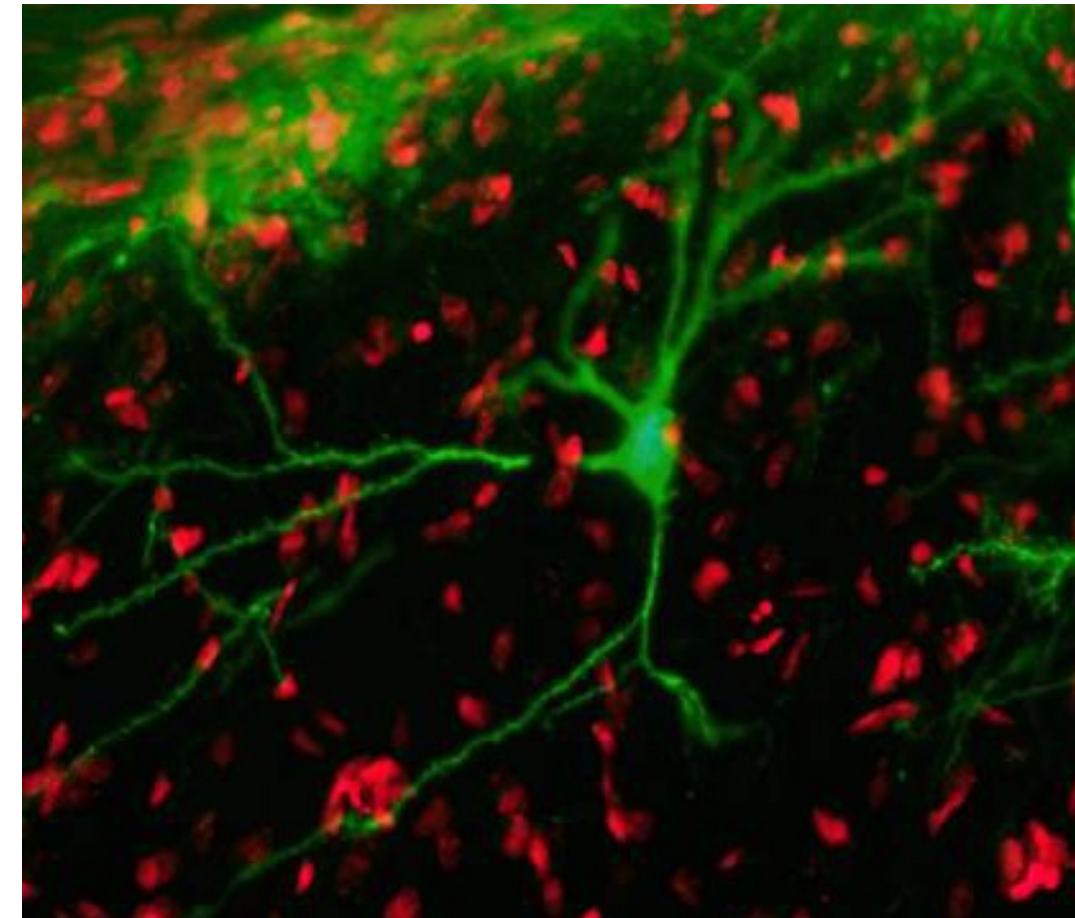
Hasta hace poco tiempo se consideraba que el cerebro adulto era incapaz de formar o incorporar nuevas células nerviosas a su estructura. Sin embargo, se ha demostrado la existencia de células madre capaces de originar nuevas células nerviosas en el cerebro de individuos adultos. Este proceso puede ocurrir mediante dos mecanismos diferentes.

### A partir de células madre adultas situadas en el propio cerebro

Uno de los métodos de estudio más utilizados es marcar la célula madre, por ejemplo con color verde. Si después de un tiempo vemos células nerviosas verdes sabemos que éstas son de nueva generación (es decir, se han formado en el individuo adulto).

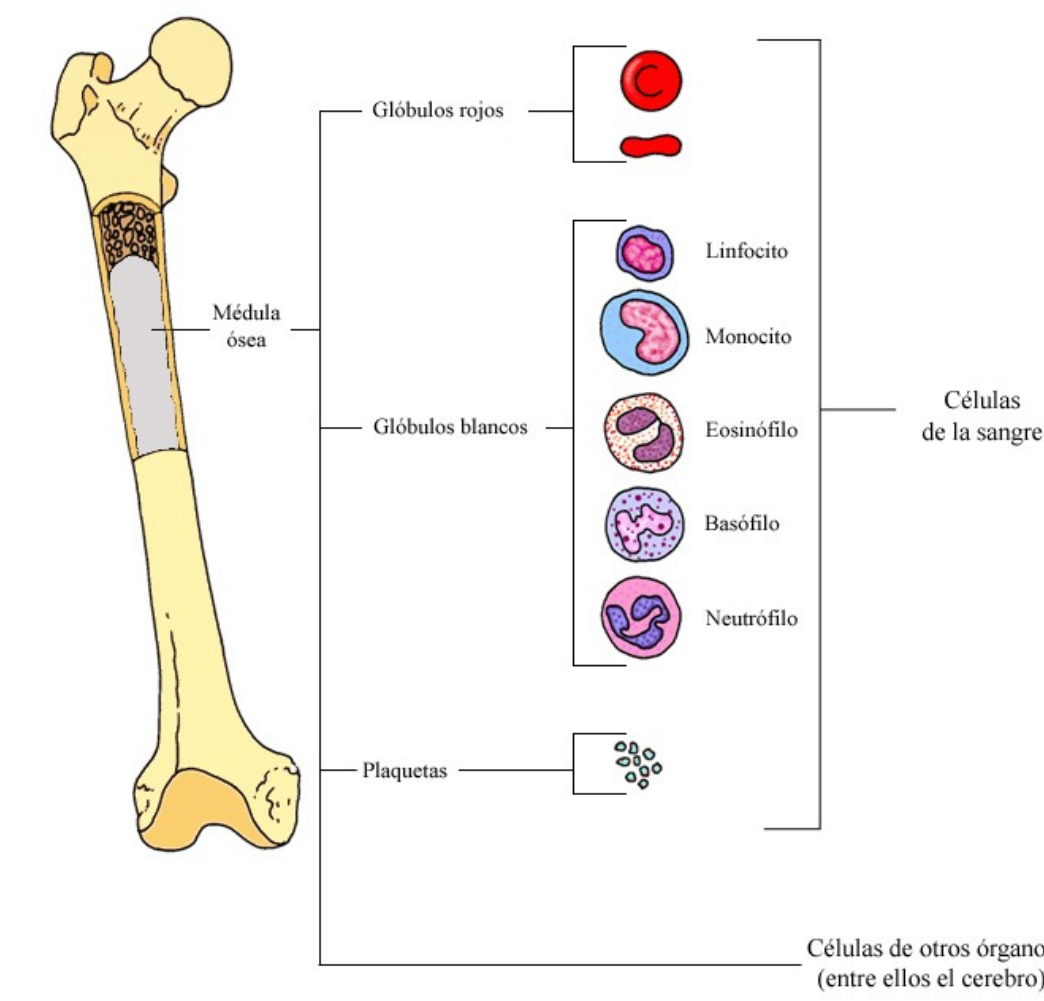


Células madre verdes dividiéndose



Célula nerviosa verde madura

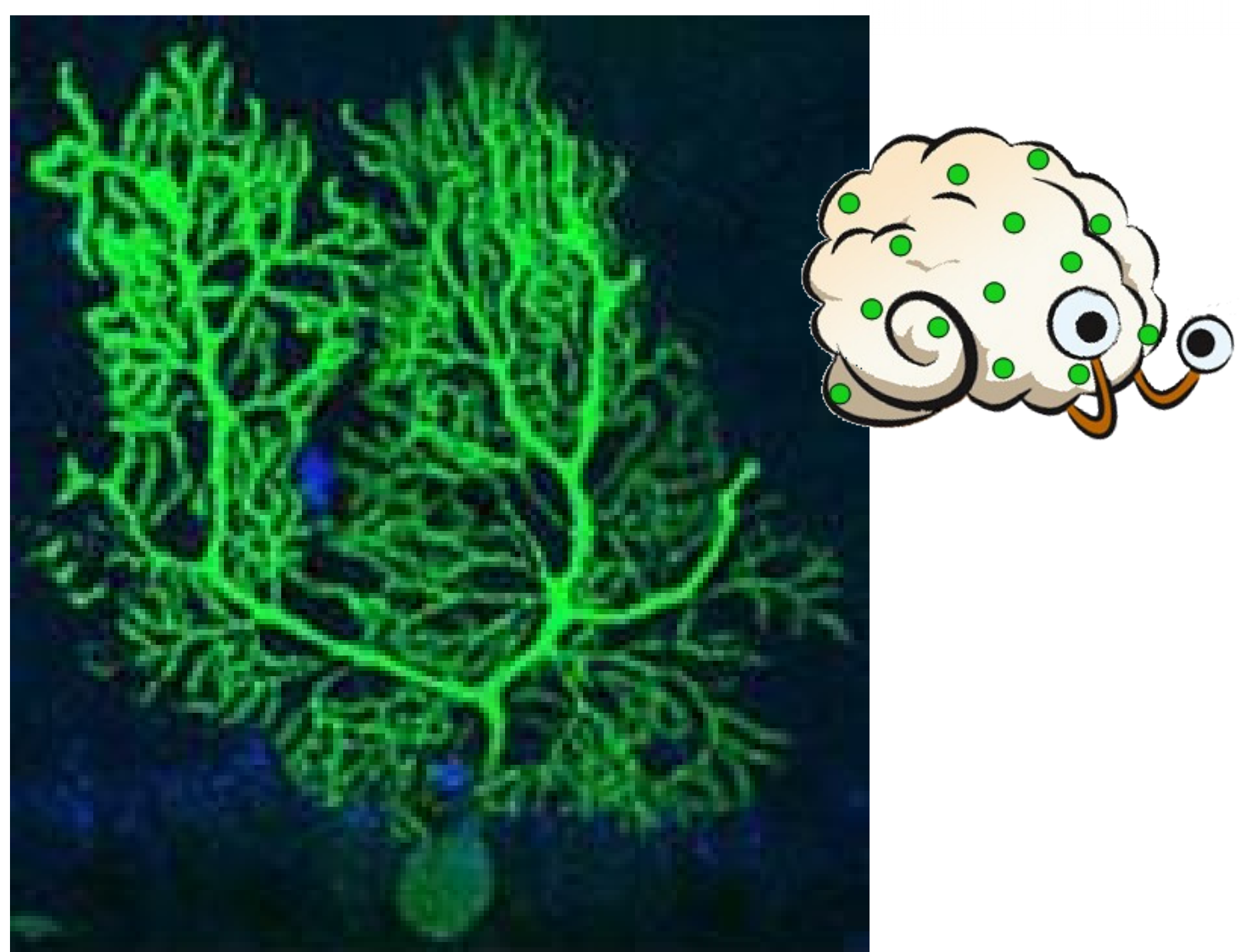
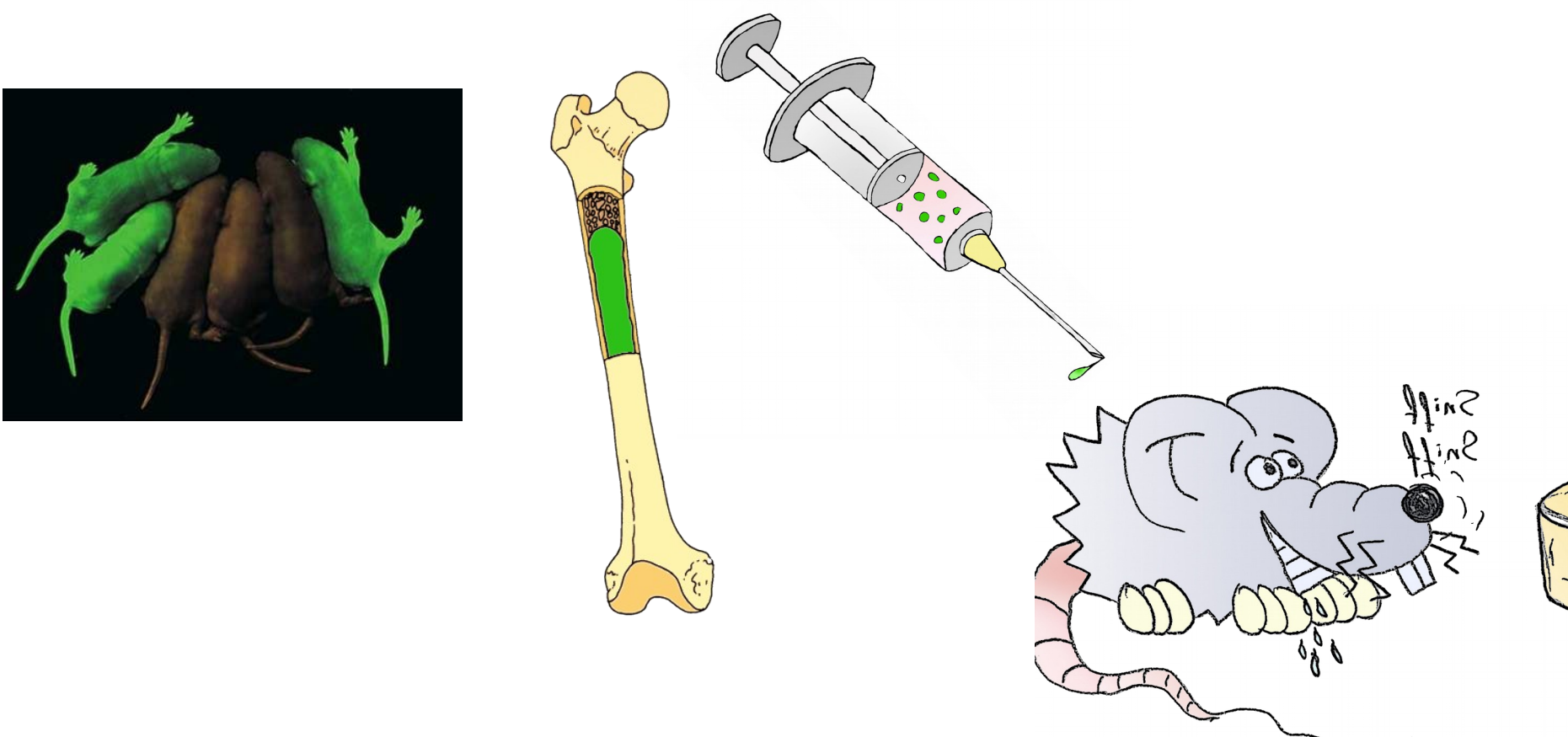
### A partir de células madre adultas situadas en la médula ósea (localizada en el interior de los huesos)



Su función principal es la producción de las células de la sangre aunque también pueden originar células de cualquier parte del organismo, incluyendo células del cerebro. **En nuestro trabajo empleamos este tipo de células.**

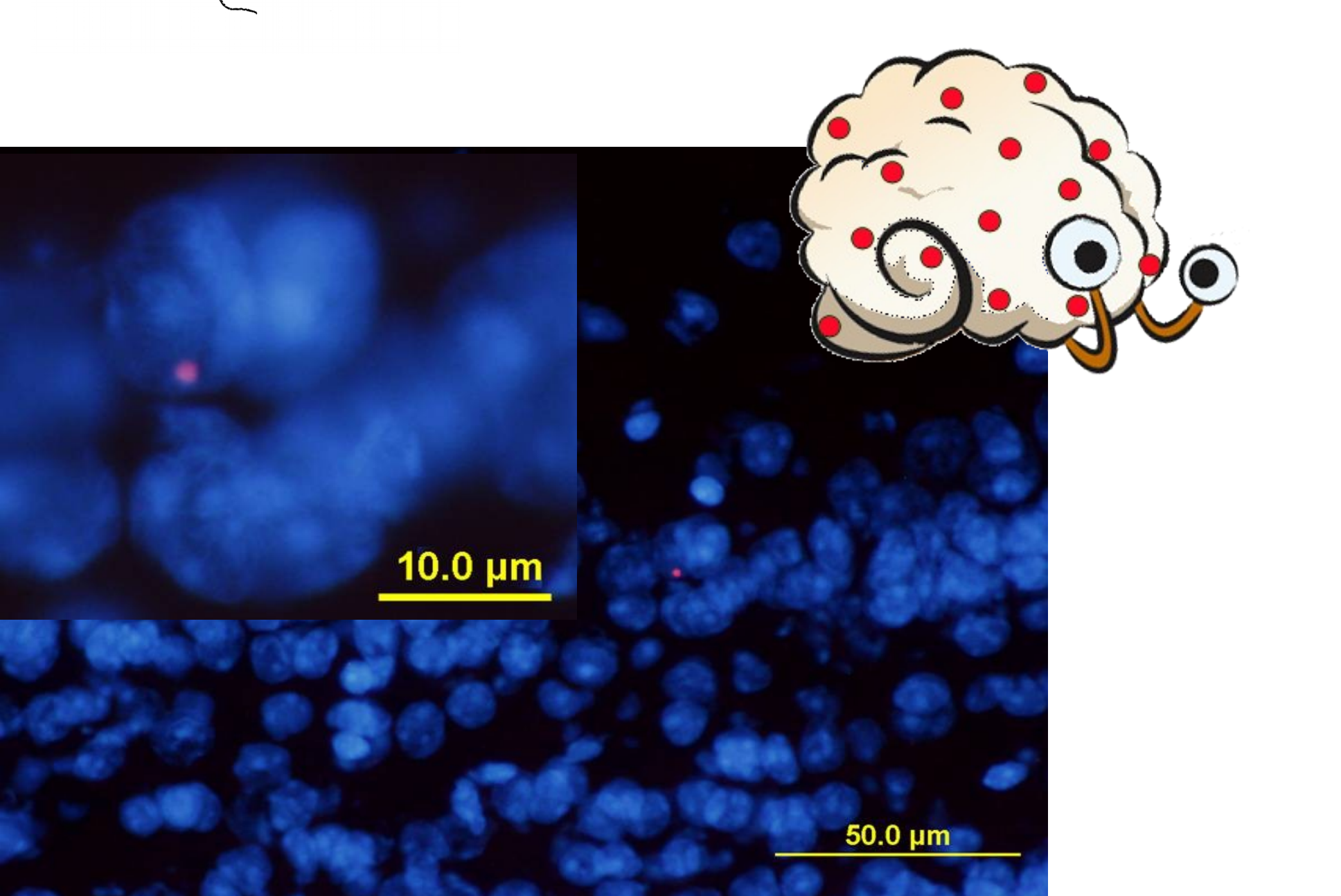
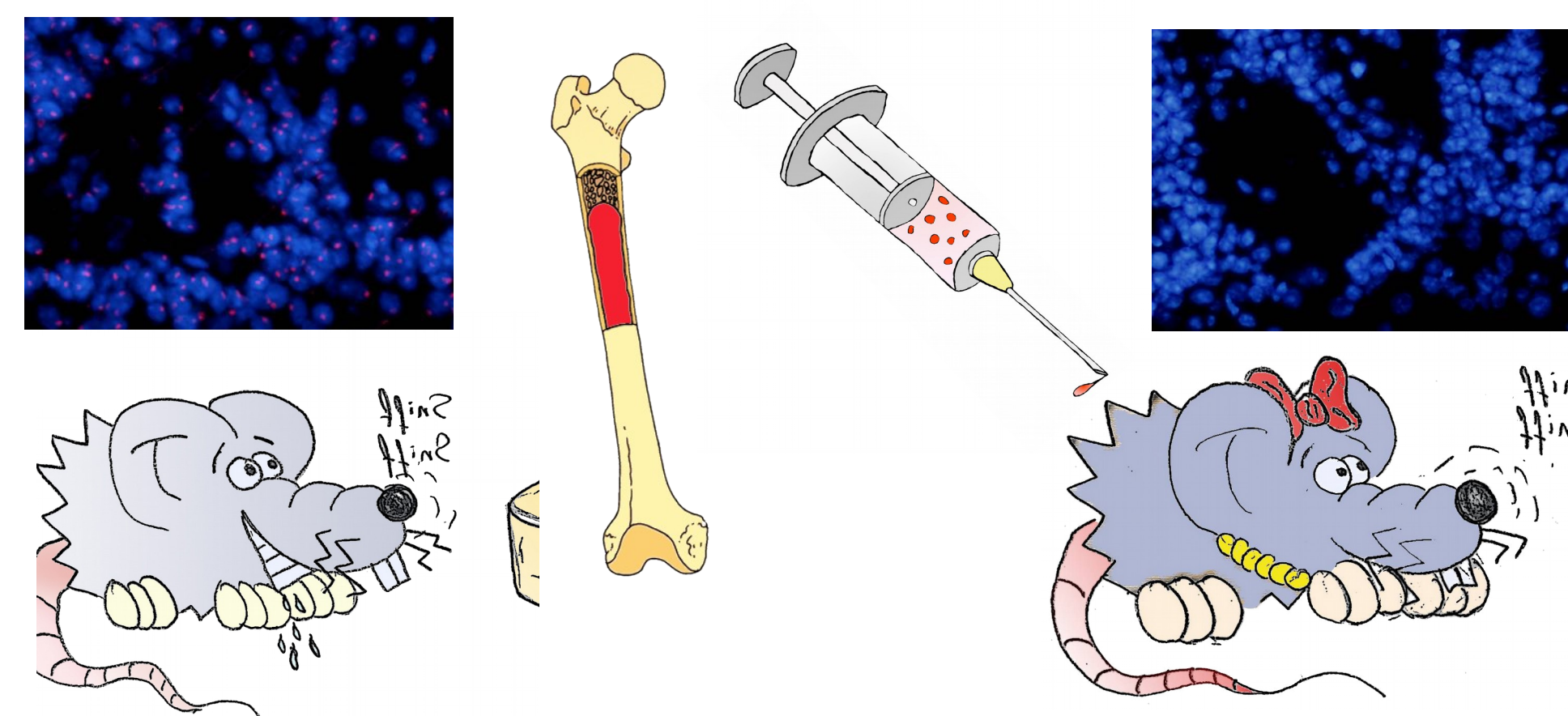
## Métodos de estudio

**Trasplante de médula ósea de ratones verdes** (ratones producidos en los laboratorios, que tienen todas sus células verdes) **en ratones normales**. Al cabo de un tiempo, analizamos el cerebro de los ratones normales trasplantados y si encontramos células nerviosas de color verde sabremos que proceden de una célula madre adulta de la médula ósea.



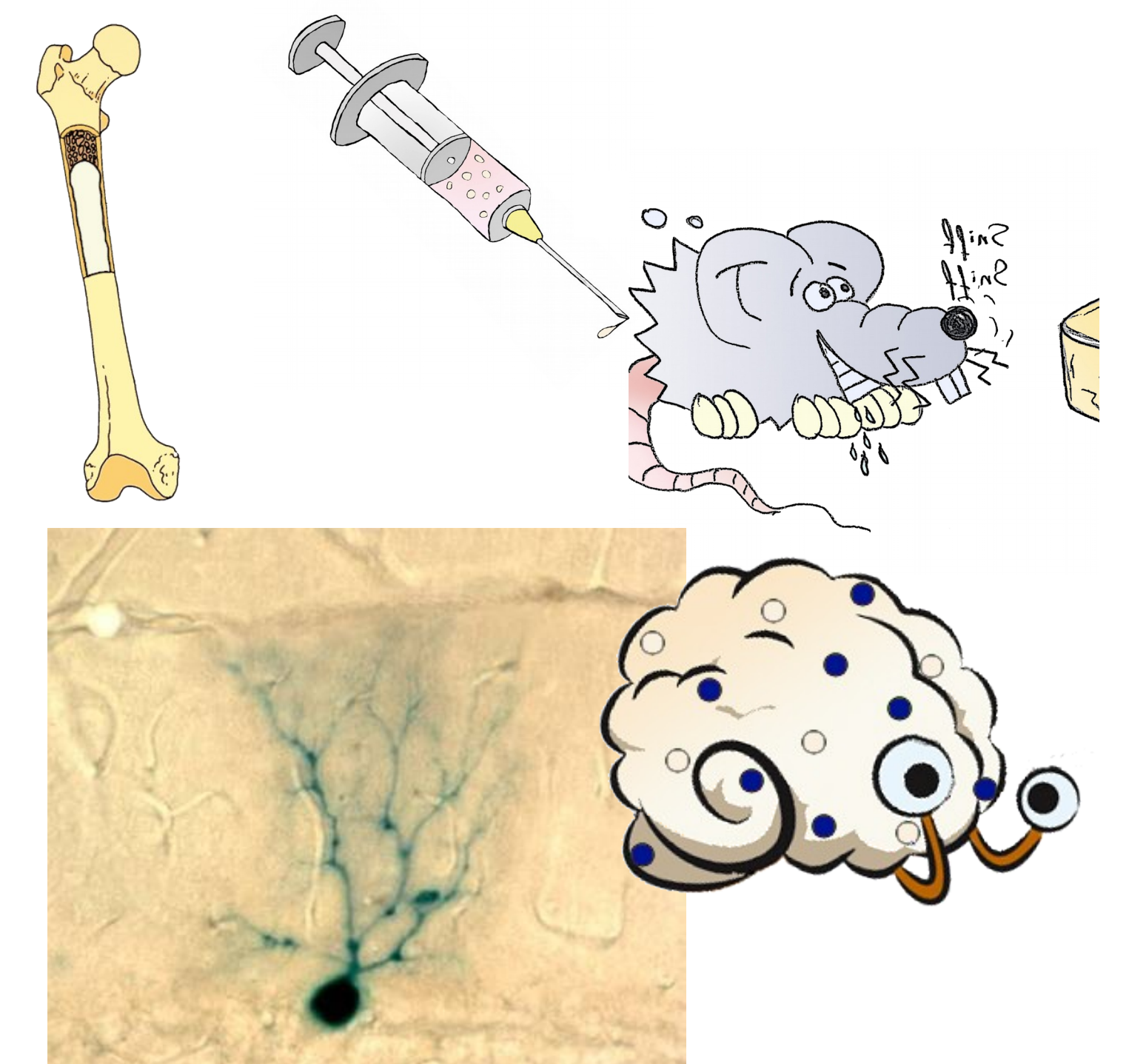
### Trasplante de médula ósea de ratones machos en hembras.

Las células de ratones macho, al igual que los humanos, tienen cromosomas sexuales diferentes (un cromosoma X y otro Y, son XY), mientras que los de las hembras son iguales (tienen dos cromosomas X, son XX). Cogemos médula ósea de ratones macho (con células madre adultas XY) y la inyectamos en ratones hembra. Analizamos el cerebro de las hembras y si encontramos neuronas con cromosoma Y (marcadas en rojo) sabemos que éstas proceden de una célula madre adulta trasplantada



### Un proceso más complejo: la fusión celular.

Mediante los otros dos experimentos únicamente podemos saber si las células trasplantadas se han incorporado al cerebro. Este otro método nos permite dar un paso más, saber si se forman nuevas células o si las que llegan se unen con otras que ya existían. Con este método sólo detectamos un color si se juntan una célula del donante (del que hemos cogido la médula) y una célula del receptor (al que hemos trasplantado). Así sabemos que ha habido fusión.



## Conclusiones

El cerebro adulto no es algo fijo y estable sino que a lo largo de toda la vida se generan nuevas neuronas. Algunas neuronas originadas en el individuo adulto provienen de células madre de la médula ósea. Este proceso puede ser estudiado con diferentes métodos experimentales. El conocimiento detallado de estos procesos puede servir para obtener nuevas terapias de regeneración cerebral y poder tratar enfermedades neurodegenerativas, como Parkinson, Alzheimer,...