

40 AÑOS

APOYANDO LA LACTANCIA MATERNA



la leche league
international | lli.org

ARGENTINA

Células madre en la leche humana



DEPARTAMENTO DE ENLACE PROFESIONAL
LIGA DE LA LECHE ARGENTINA



ARGENTINA

Amaranta Avendaño

**Bióloga, Dra. en Ciencias
GALM Florida, EP LLL Argentina**

amarantaliga@gmail.com



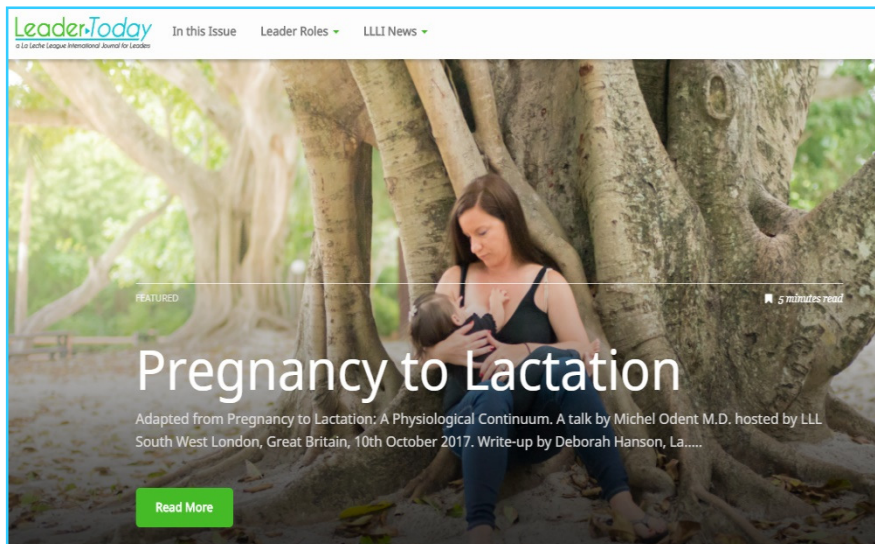
Declaro que no tengo ningún conflicto de interés.

**Liga de La Leche Argentina contribuye con el
monitoreo del cumplimiento del Código
Internacional de Comercialización de Sucedáneos
de la Leche Materna de la
Organización Mundial de la Salud**





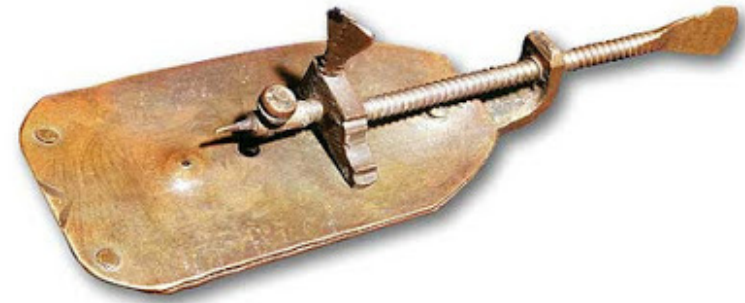
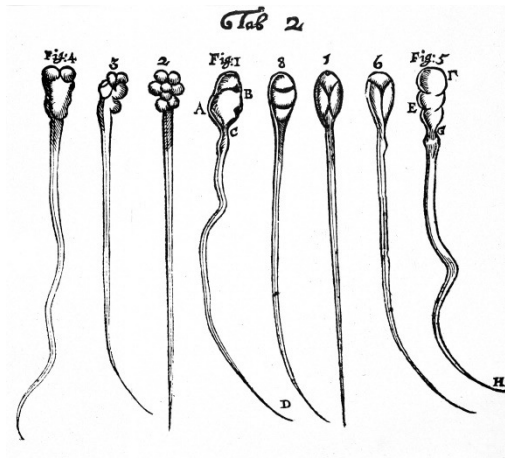
Información y Apoyo en Lactancia Materna



<http://leadertoday.breastfeedingtoday-llli.org/>

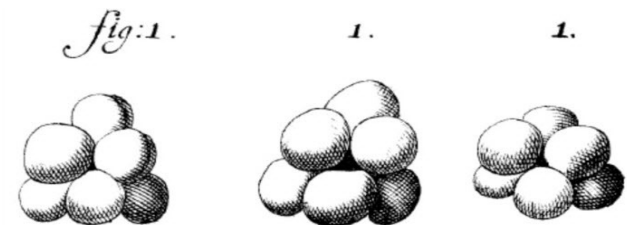


<http://breastfeedingtoday-llli.org/>



Imágenes de: <https://www.smithsonianmag.com>,
<http://scientistsinformation.blogspot.com.ar/2015/05/antonie-van-leeuwenhoek-24th.html>

Anton van Leeuwenhoek (1632-1723)





Células aisladas de leche materna fresca, extraída y teñida usando azul de tripano para detectar la viabilidad celular.

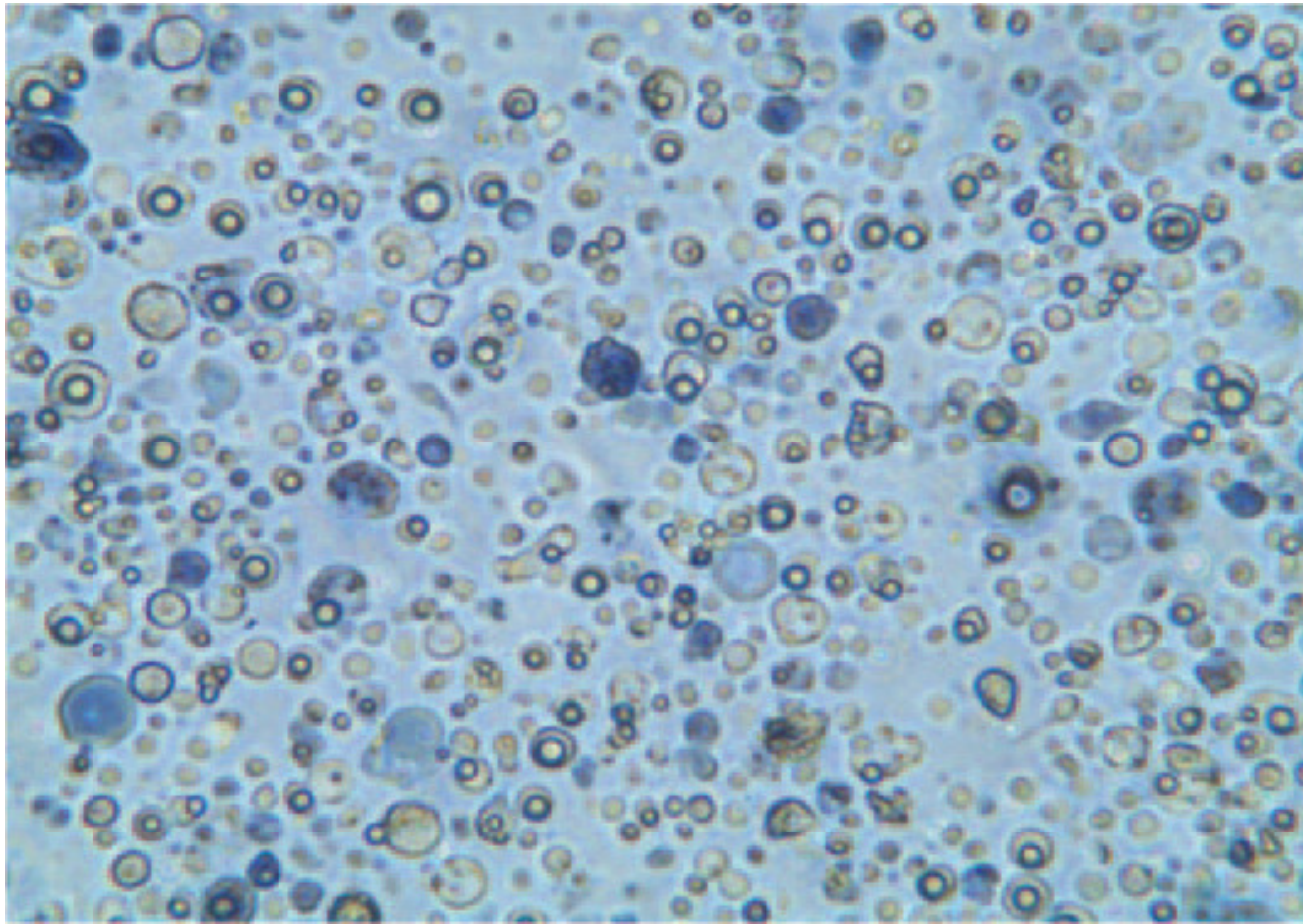


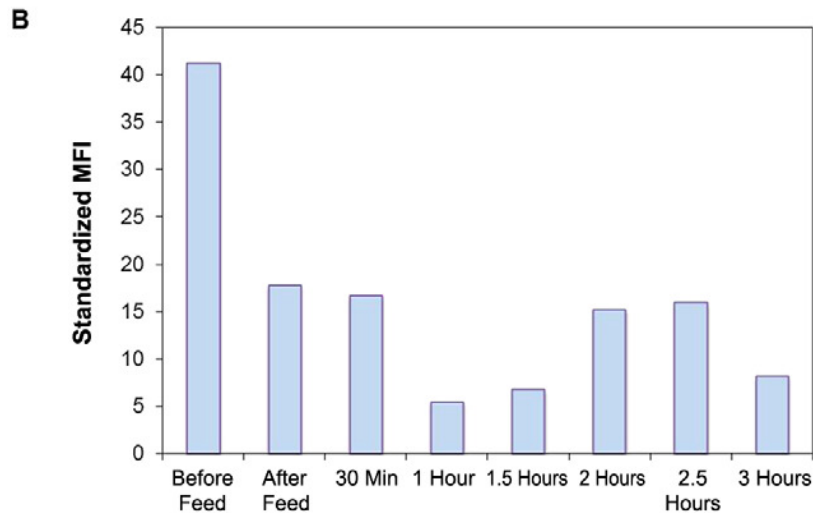
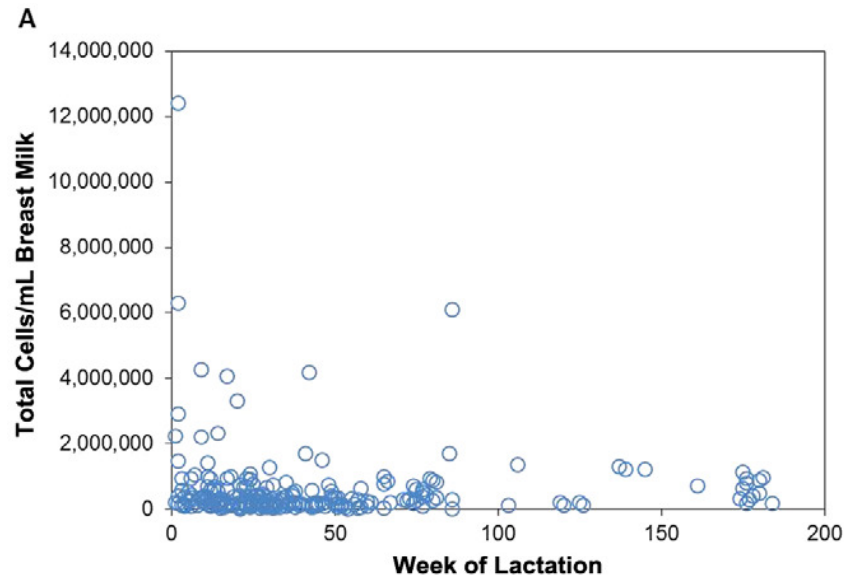
Imagen de : A. J. Twigger

Foteini Kakulas. 2015. **Breast milk: a source of stem cells and protective cells for the infant.**

Infant, 11(6): 187-91.



El contenido celular de la leche humana es dinámico



La leche materna cambia no sólo en el curso de un período de lactancia, también durante el día, y aún durante la misma sesión de lactancia.

STRO-I marcador de Células madre

Cells in Human Milk: State of the Science

Foteini Hassiotou *et. al.*

J Hum Lac 2013 29(2), 171-182.



Las células madre (SCs) tienen dos propiedades que las definen:

- Se autorreplican indefinidamente
- Generan linajes especializados de células

Células Madre Embrionarias

Embryo Stem Cells (ESCs)

Las ESCs se originan en la masa interna de células del blastocisto.

- Autorrenovación.
- Pluripotenciales.
- Generación de 254 tipos de células que dan origen a los tejidos adultos.

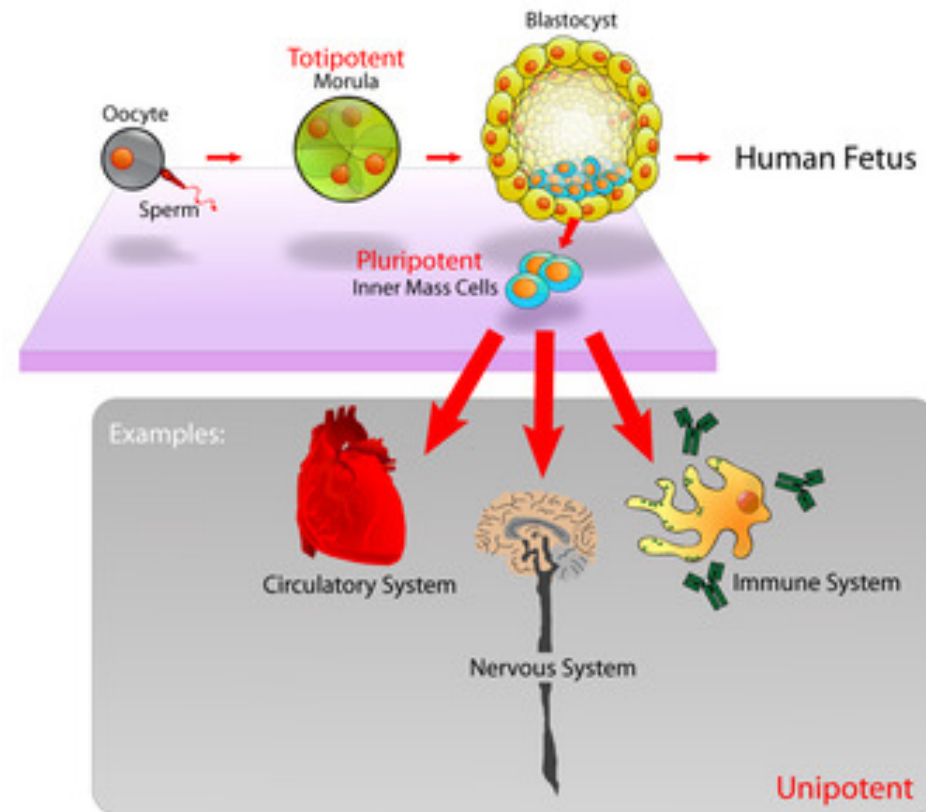
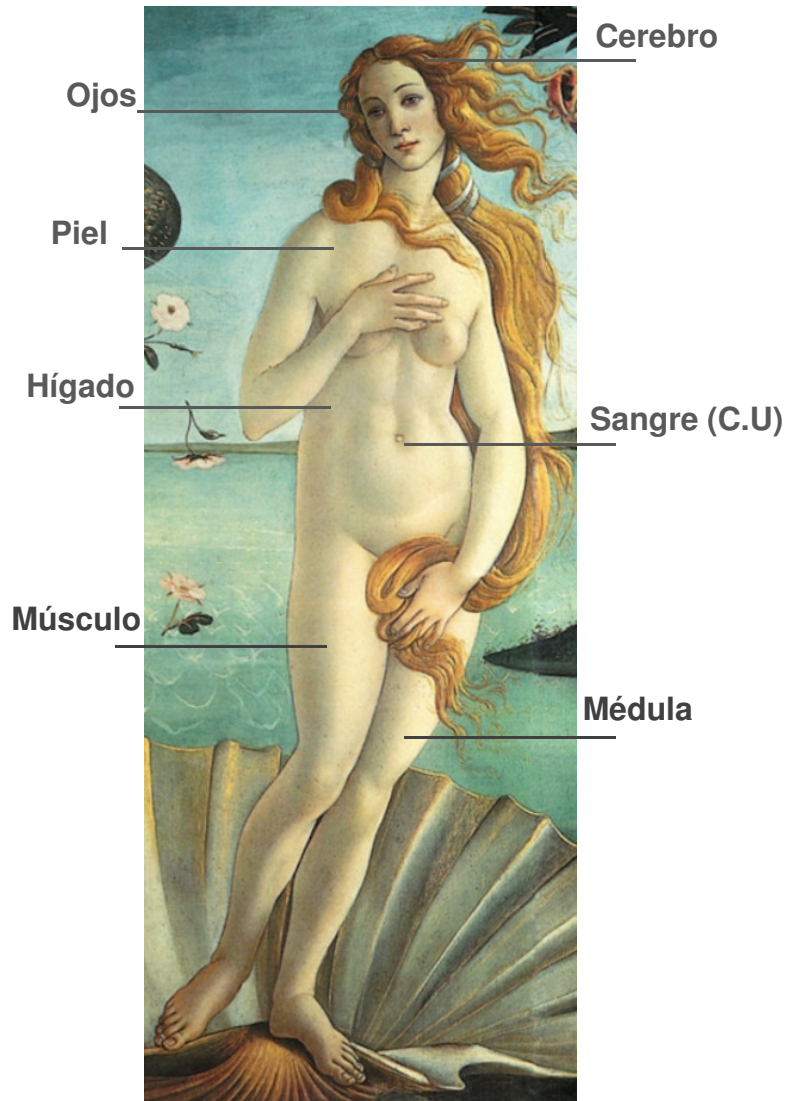


Imagen de: "Stem cells" de Mike Jones From Englis Wikipedia.

Células Madre Adultas

Adult Stem Cells (ASCs)



Las ASCs se originan durante la ontogenia y persisten en su nicho en la mayoría de los tejidos/órganos adultos.

- Autorrenovación.
- Multipotencialidad.
- Mantenimiento de la homeostásis en condiciones fisiológicas y patológicas.

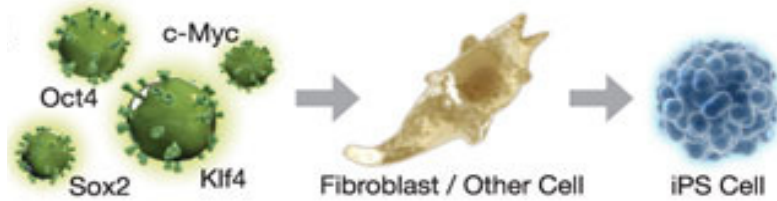
Imagen de: <https://mymodernmet.com/botticelli-birth-of-venus/>

Células madre inducidas

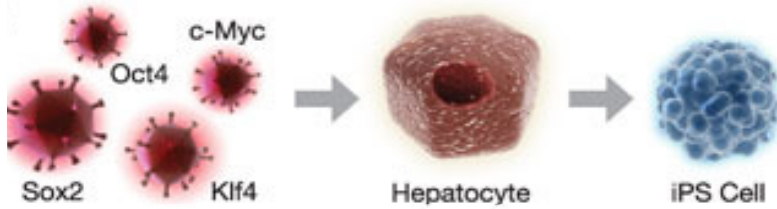
Induced Pluripotent Stem Cells (iPSCs)

Transducción

Retrovirus o
Lentivirus



Adenovirus



Transfección

Plásmido



Transposon



Las iPSCs se originan a partir de células somáticas diferenciadas transformadas con cMyc, Klf-4, Oct-3/4 y Sox-3.

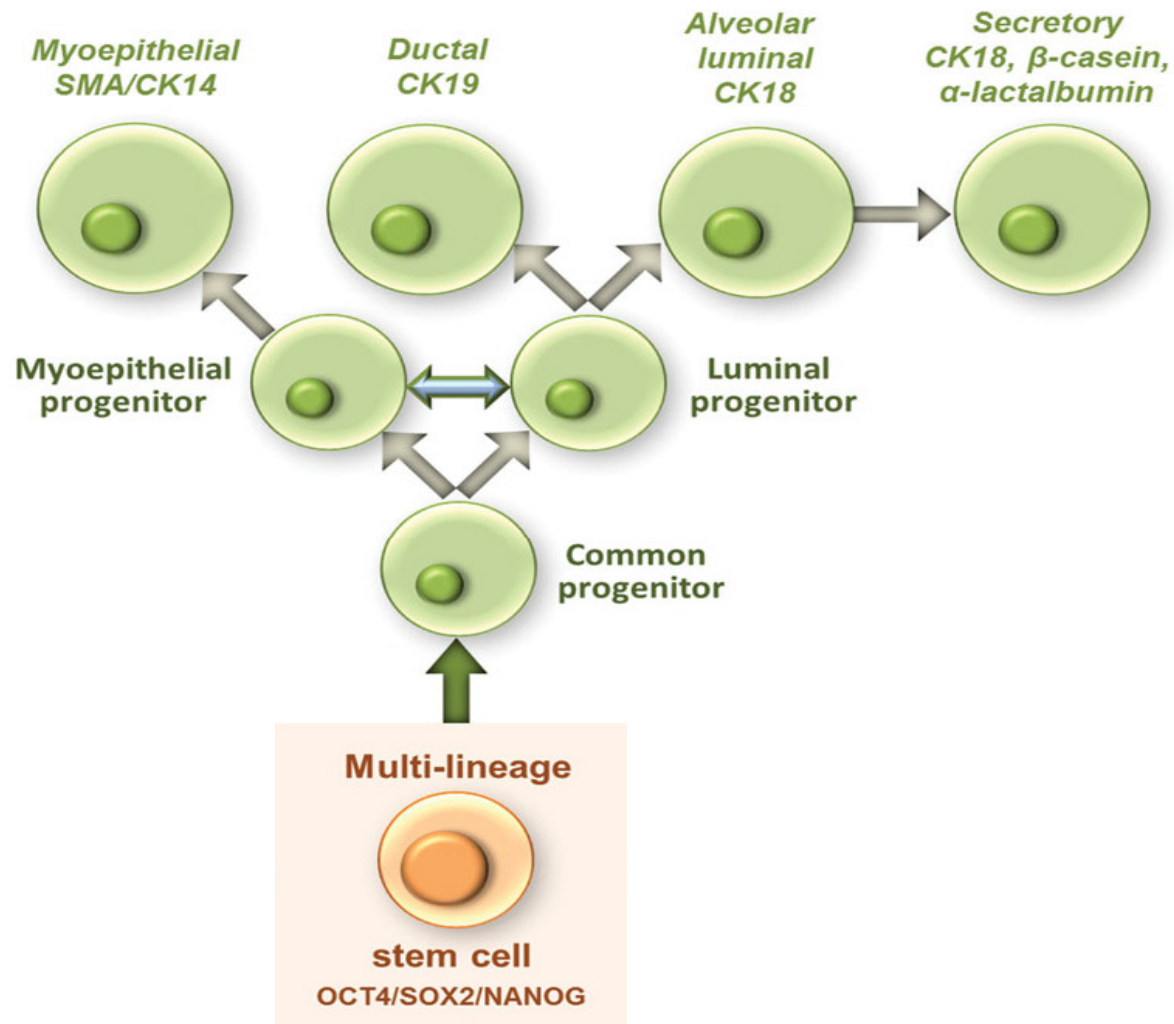
- Autorrenovación.
- Pluripotencialidad.
- **Celulas madre paciente específicas.**

Stem cells and neurological diseases.

Orlacchio A, *et. al.*

Discov Med. 2010 Jun;9(49):546-53.

Destino de las células madre de la leche materna

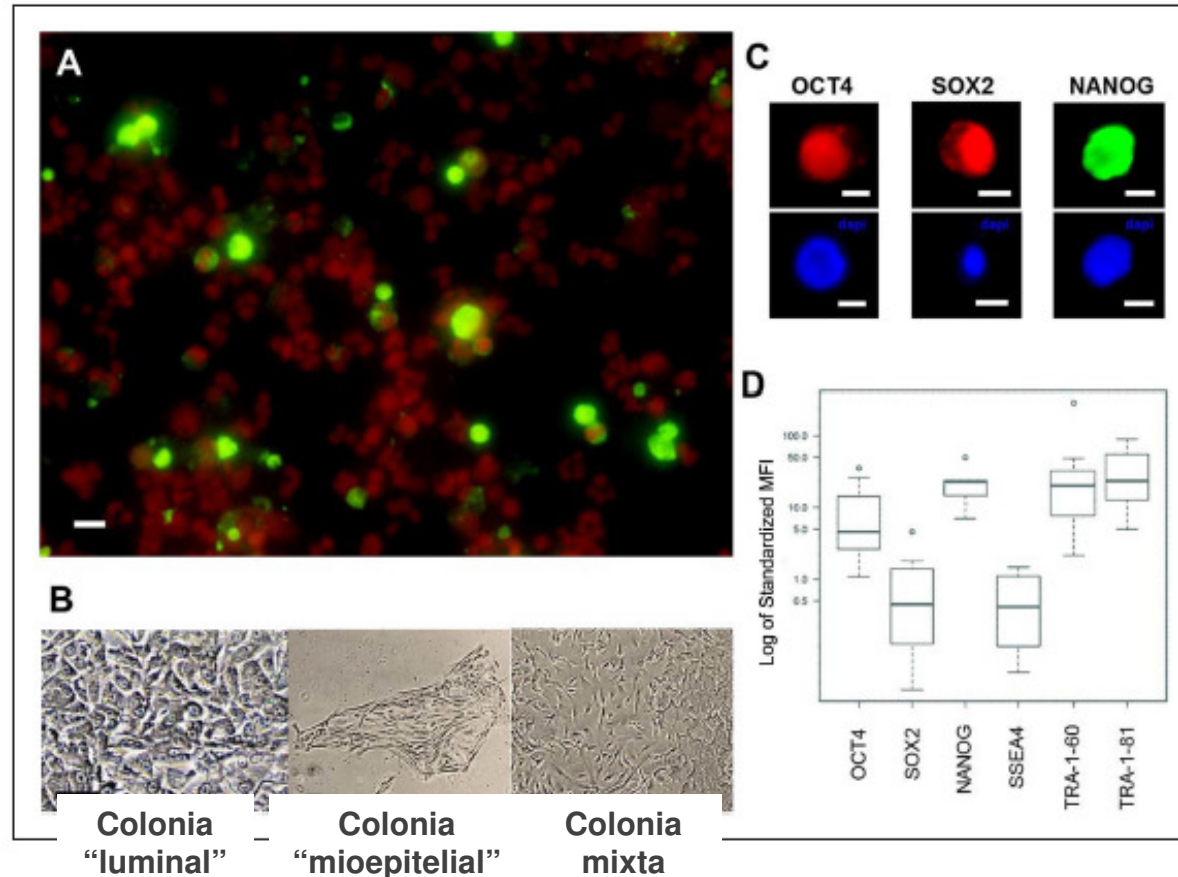


Breastmilk is a novel source of stem cells with multilineage differentiation potential

Foteini Hassiotou *et. al.*

Stem Cells 2012; 30: 2164-2174.

Heterogeneidad de células en la leche humana y presencia de células madre pluripotenciales

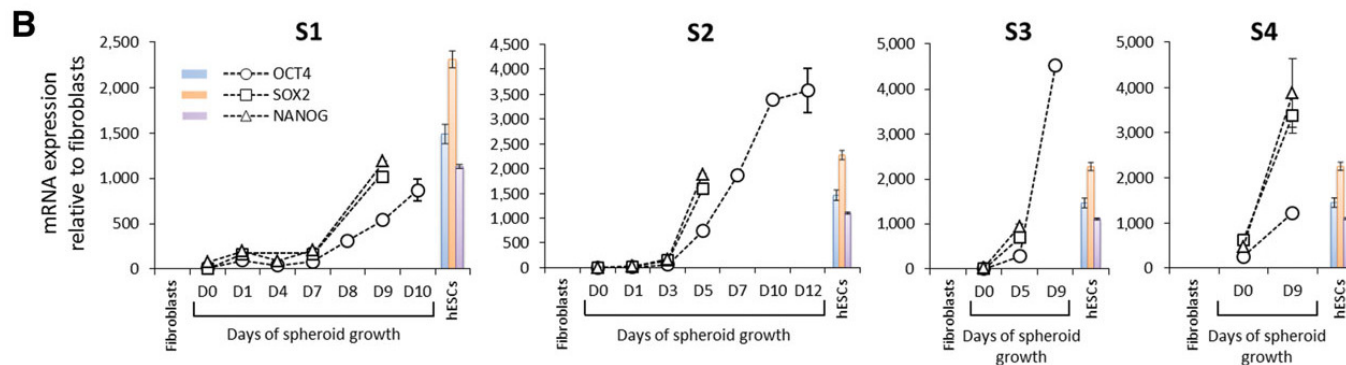
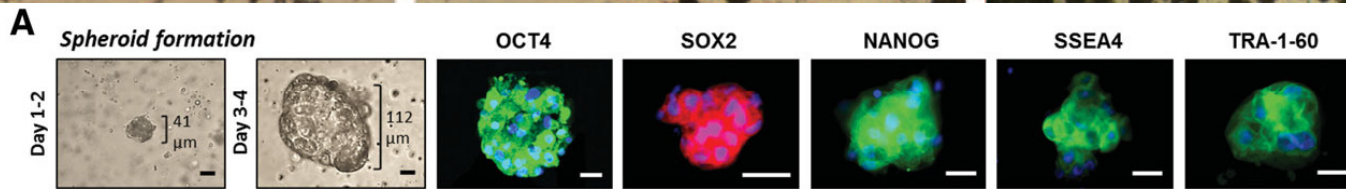
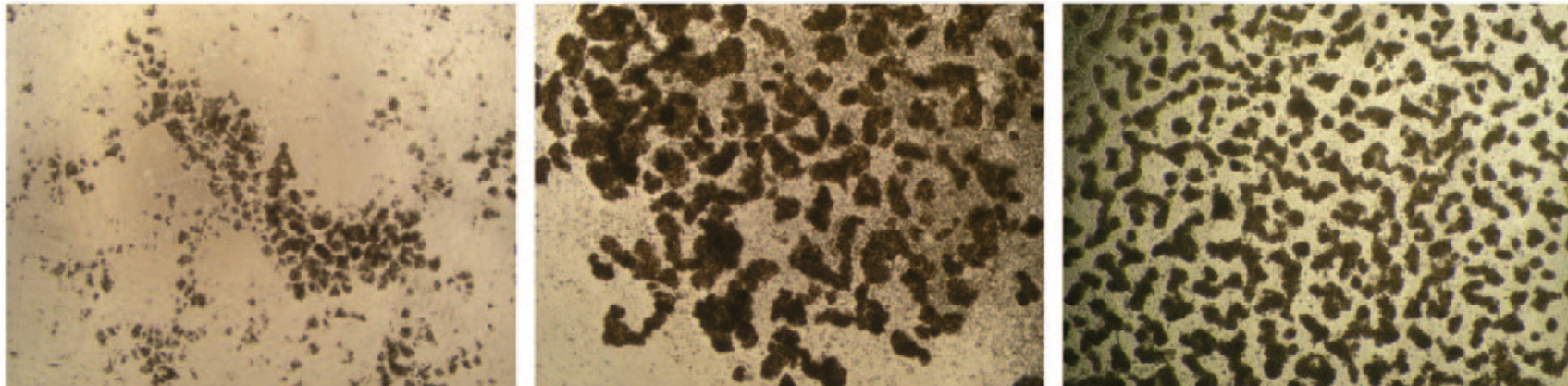


Cells in Human Milk: State of the Science

Foteini Hassiotou *et. al.*

J Hum Lac 2013 29(2), 171-182.

Formación de esferoides



Breast milk: a source of stem cells and protective cells for the infant.

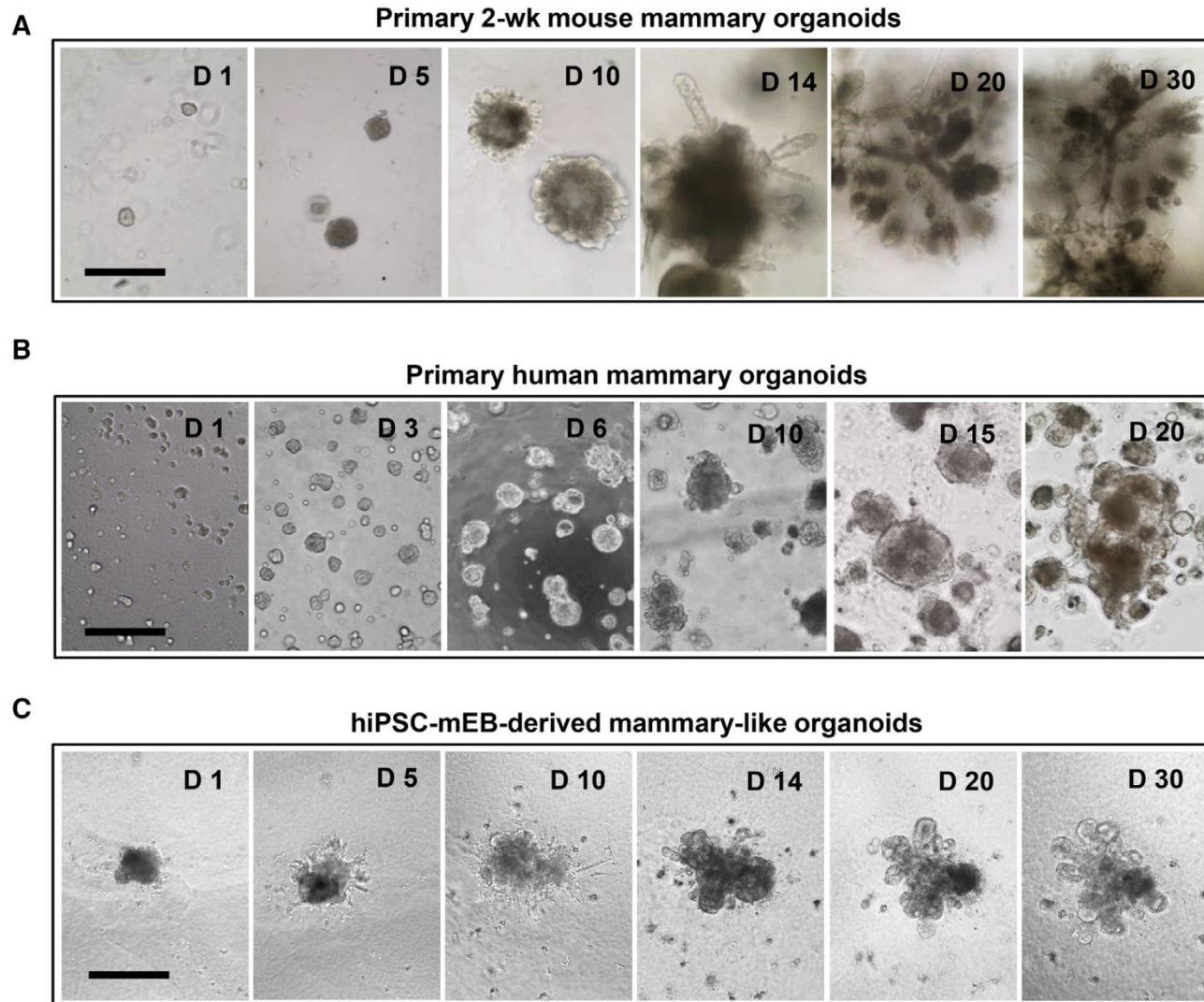
Foteini Kakulas, *et al.*

Infant; 2015 11(6): 187-91.

Breastmilk Is a Novel Source of Stem Cells with Multilineage Differentiation Potential

Foteini Hassiotou *et al.*

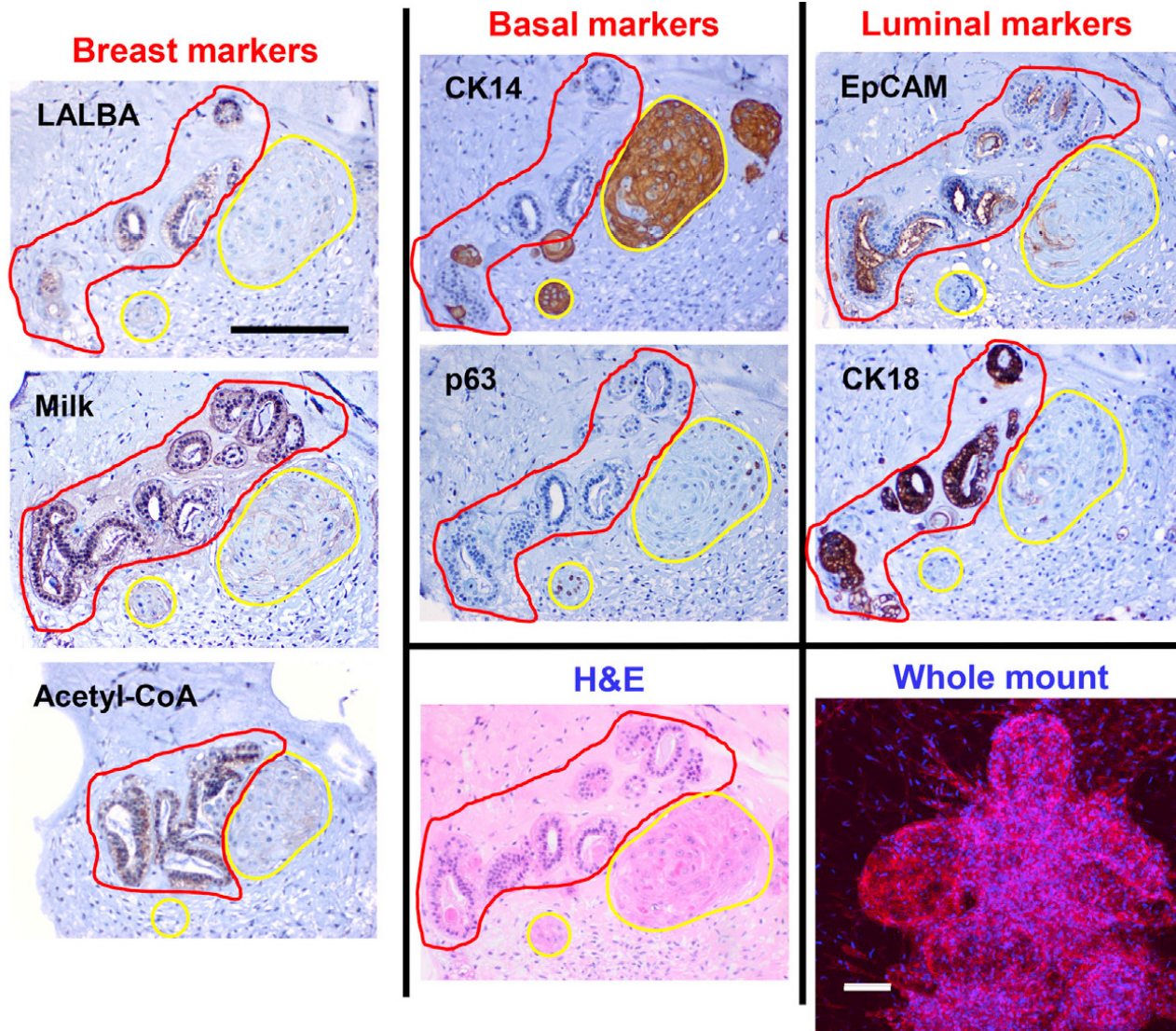
STEM CELLS 2012;30:2164-2174



Differentiation of human induced pluripotent stem cells to mammary-like organoids

Yin Qu, *et. al.*

Stem Cell Reports 2017 8: 205-215.

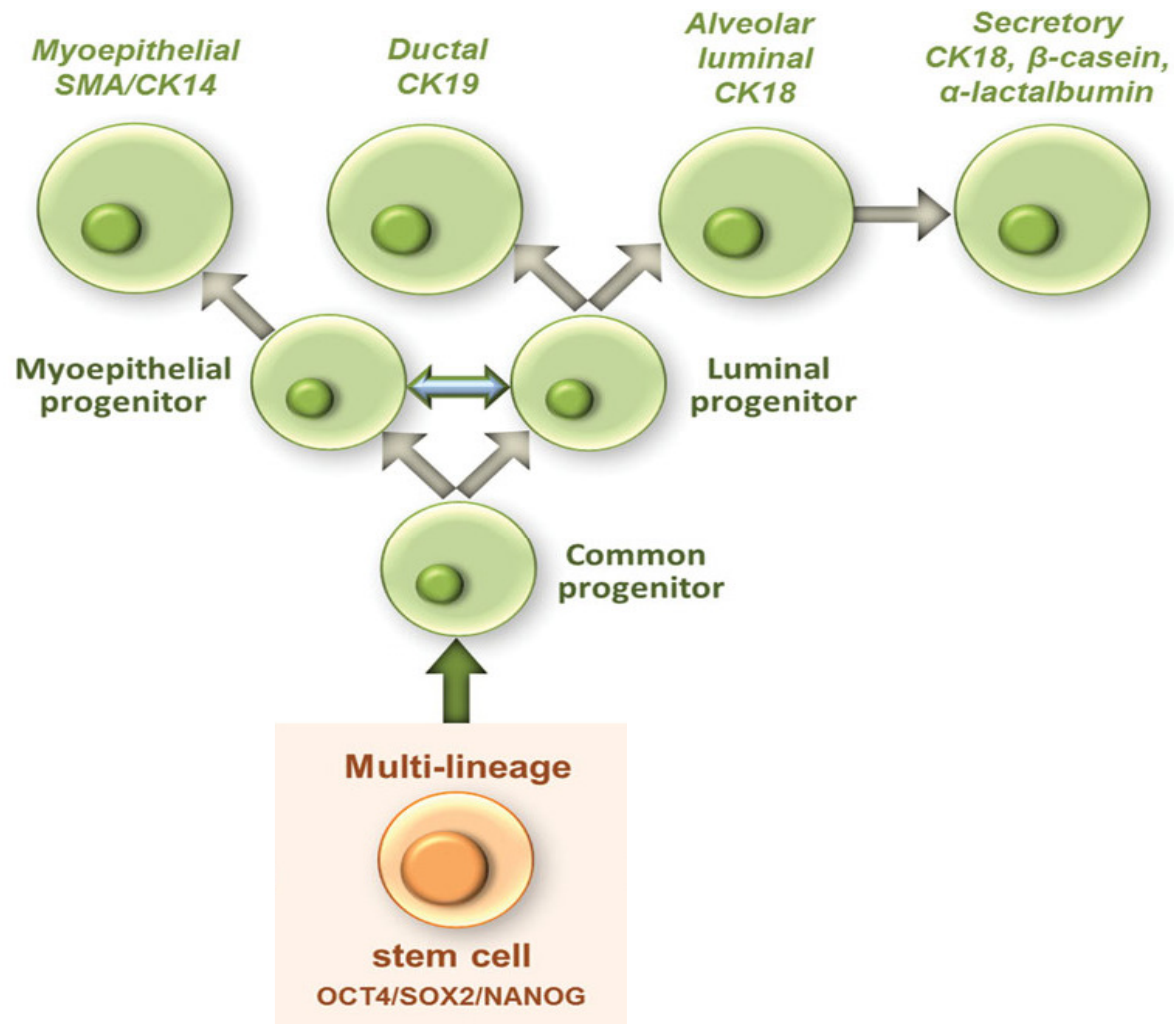


Differentiation of human induced pluripotent stem cells to mammary-like organoids

Yin Qu, *et. al.*

Stem Cell Reports 2017 8: 205-215.

Destino de las células madre de la leche materna

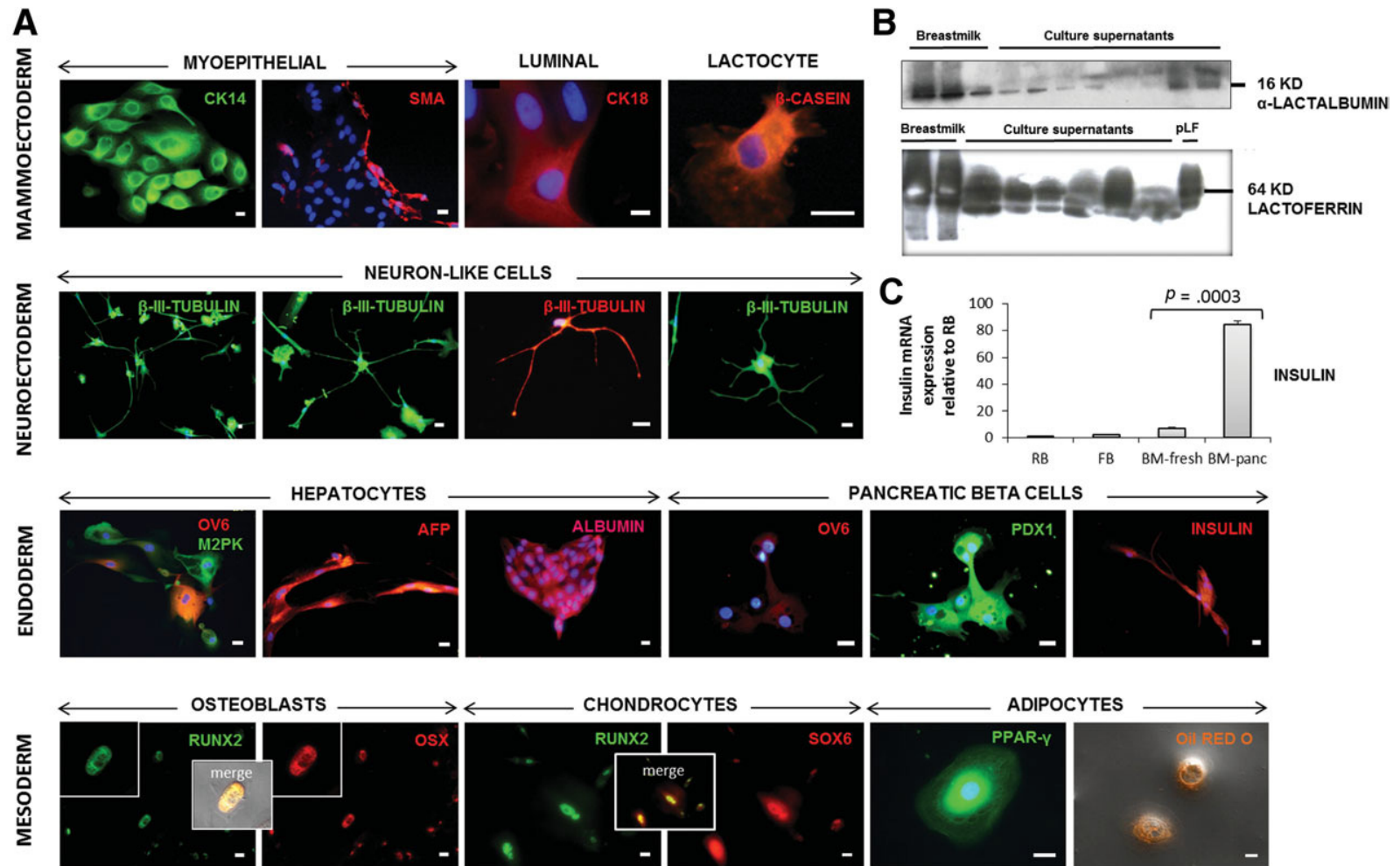


Breastmilk is a novel source of stem cells with multilineage differentiation potential

Foteini Hassiotou *et. al.*

Stem Cells 2012; 30: 2164-2174.

Linajes potenciales de las células madre de la leche materna



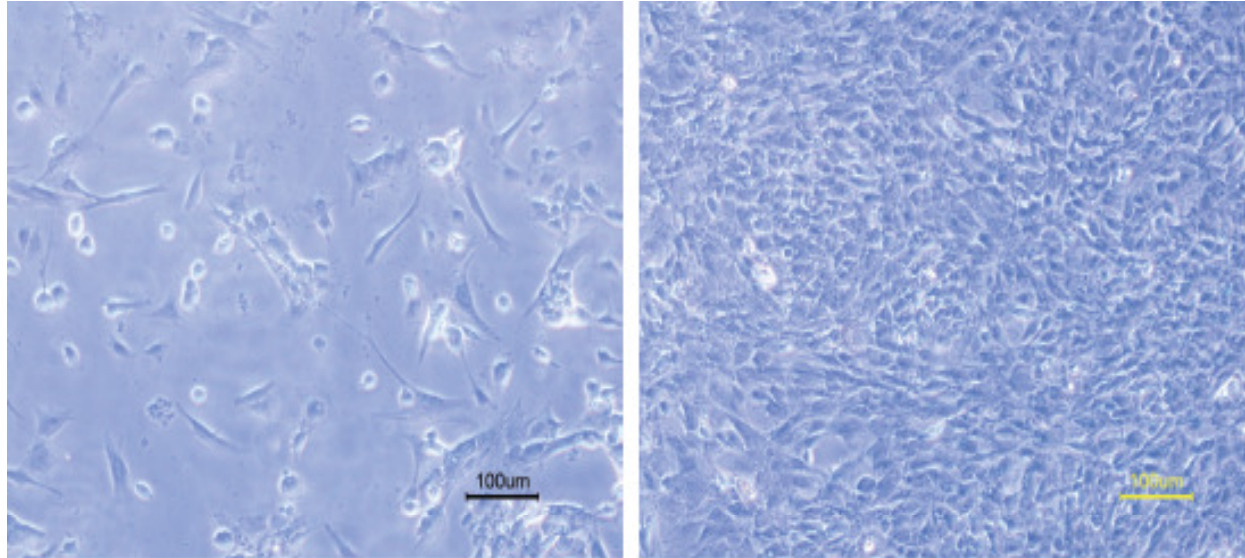
Breastmilk Is a Novel Source of Stem Cells with Multilineage Differentiation Potential

Foteini Hassiotou *et. al.*

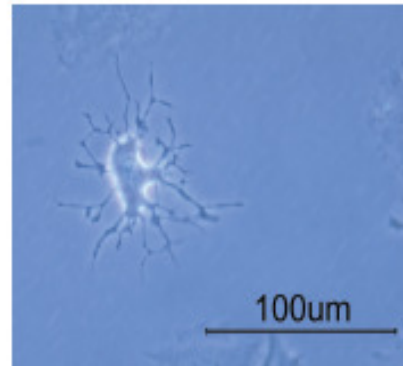
STEM CELLS 2012;30:2164–2174



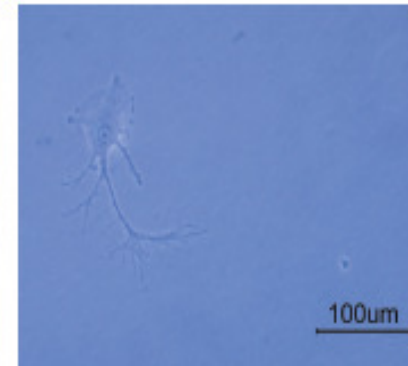
Células madre diferenciadas a tres linajes de células neuronales



Neurona



Oligodendrocito

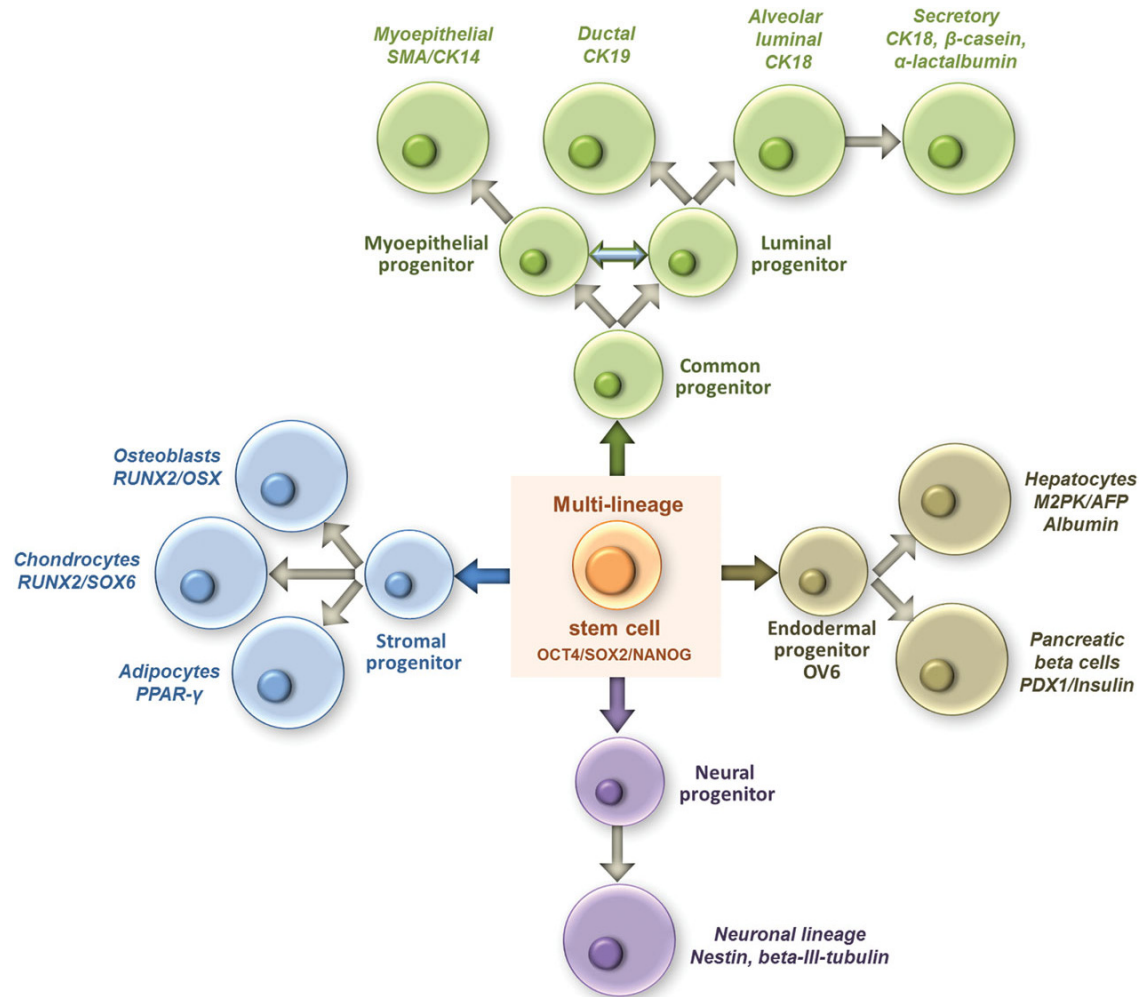


Astrocito

Differentiation of human breast-milk stem cells to neural stem cells and neuron

Seyed Mojtaba Hosseini *et. al.*
Neurol Res Int 2014, 2014: 807896

Linajes potenciales de las células madre de la leche materna



Breastmilk is a novel source of stem cells with multilineage differentiation potential

Foteini Hassiotou *et. al.*

Stem Cells 2012; 30: 2164-2174.



Existen evidencias de integración y diferenciación en tejido específico.





Microquimerismo Materno MMc

Se ha demostrado que en cerditos, leucocitos ingeridos con la leche, pasan a través de la mucosa intestinal y entran a la circulación sistémica, alcanzando varios órganos donde contribuyen a la protección y al desarrollo inmunológico de la cría.



Imagen de: Internet

Confocal imaging of trans-epithelial trafficking by immune and umbilical cord stem cells in the neonatal porcine intestine

D. Miller *et. al.*

Anat Histol Embryol, 2012; 41(6): 461-8.



Microquimerismo Materno MMc

Se han encontrado células provenientes de la leche materna en el torrente sanguíneo, el timo, hígado, corazón, páncreas, bazo, y riñón.

Células madre maternas fueron rastreadas hasta el cerebro donde se diferenciaron como neuronas.



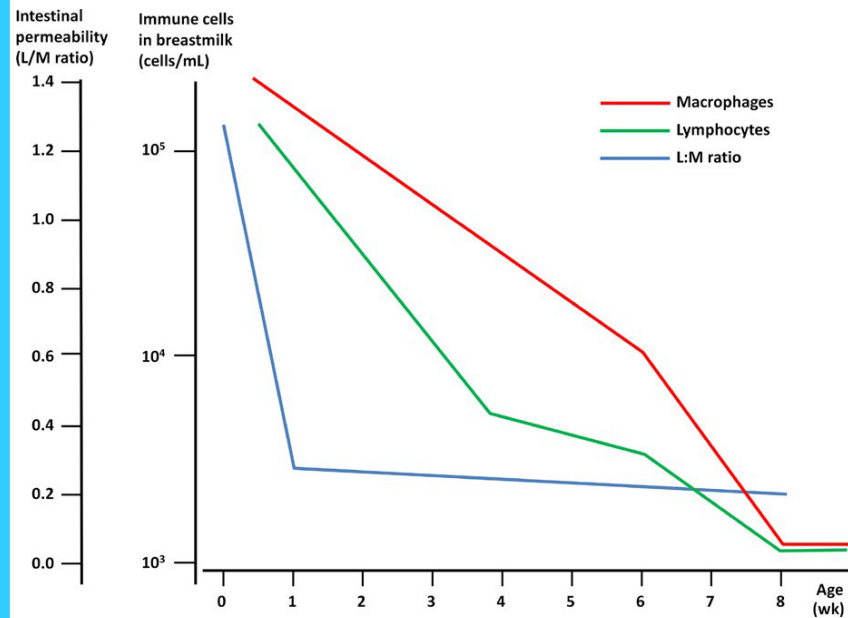
Imagen de: Internet



Se sugiere que las células de la leche materna participan en el desarrollo y función de los órganos del neonato muy temprano en la vida.

Cerrado del intestino del recién nacido

Intercambio celular madre-hijo a través de la placenta y el intestino.

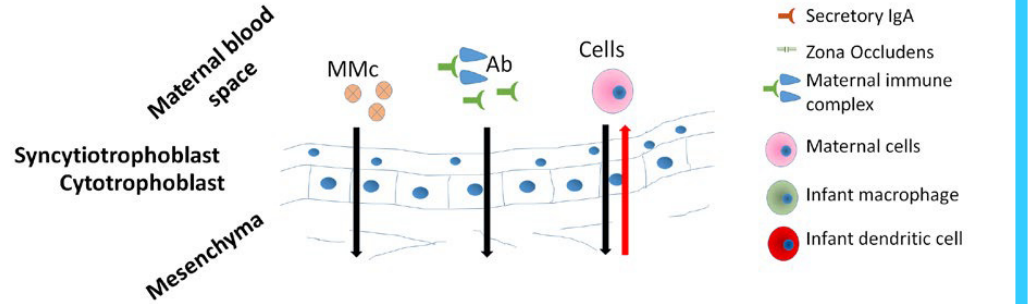


Breastmilk cell trafficking induces microchimerism-mediated immune system maturation in the infant

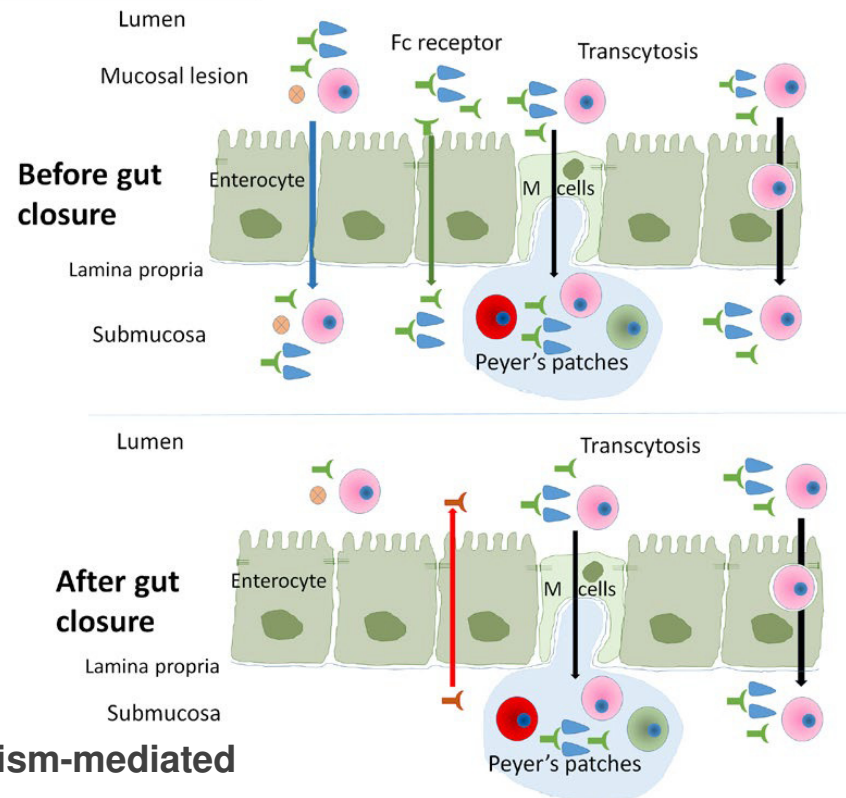
Jean-Pierre Molès, *et. al.*

Pediatr Allergy Immunol 2018; 29:133-143.

Placental interface

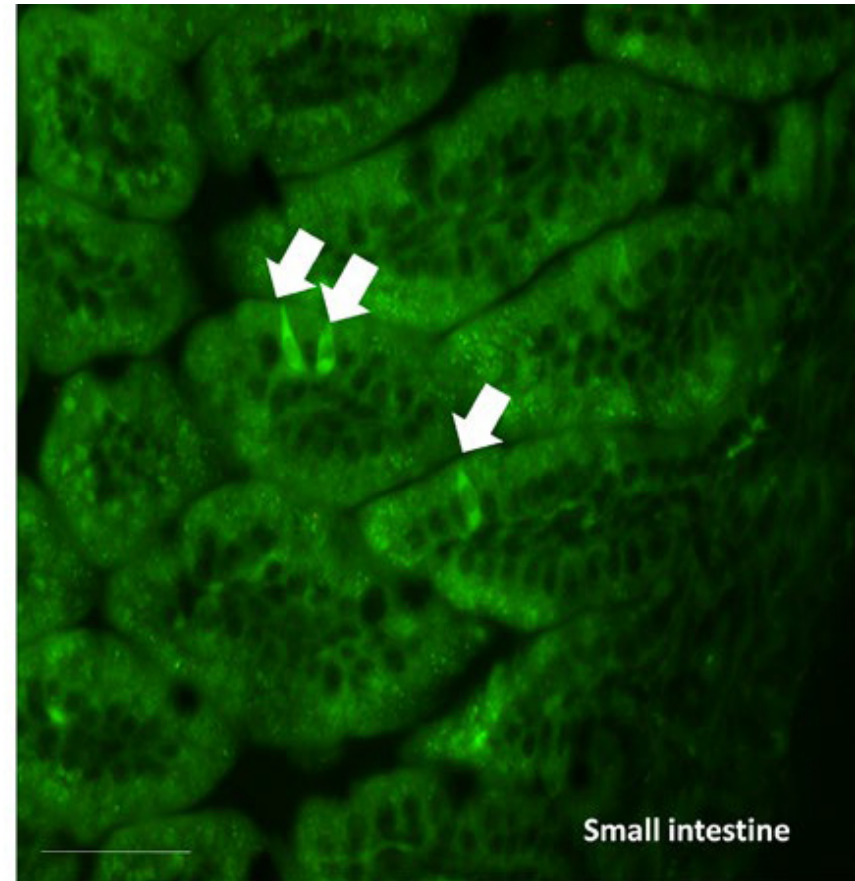
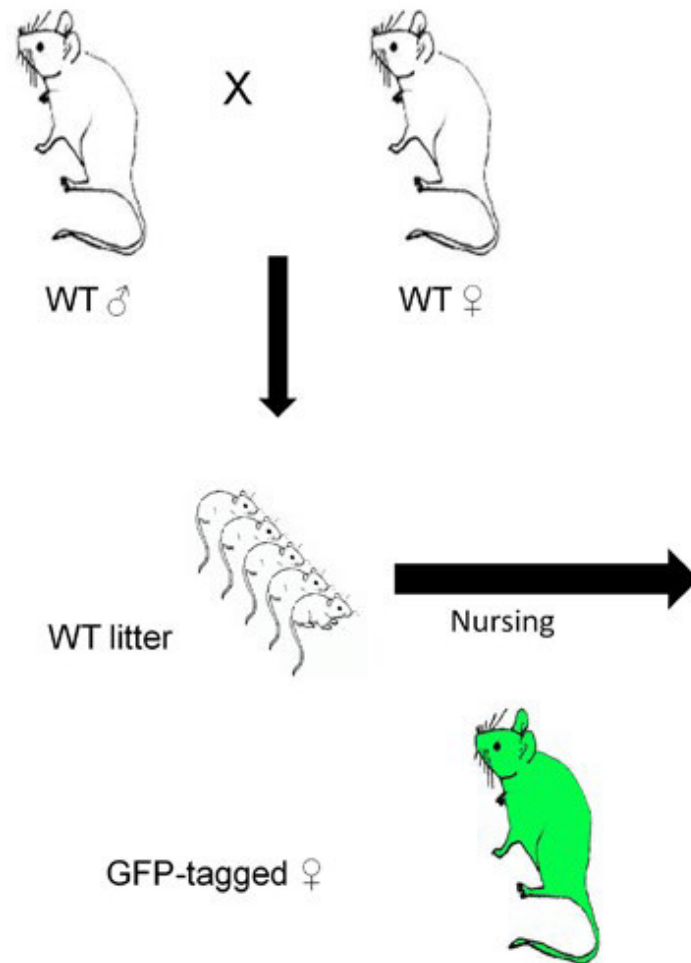


Intestinal interface





Células originarias de la leche forman parte del epitelio intestinal de la cría



Breastmilk cell trafficking induces microchimerism-mediated immune system maturation in the infant

Jean-Pierre Molès, *et. al.*

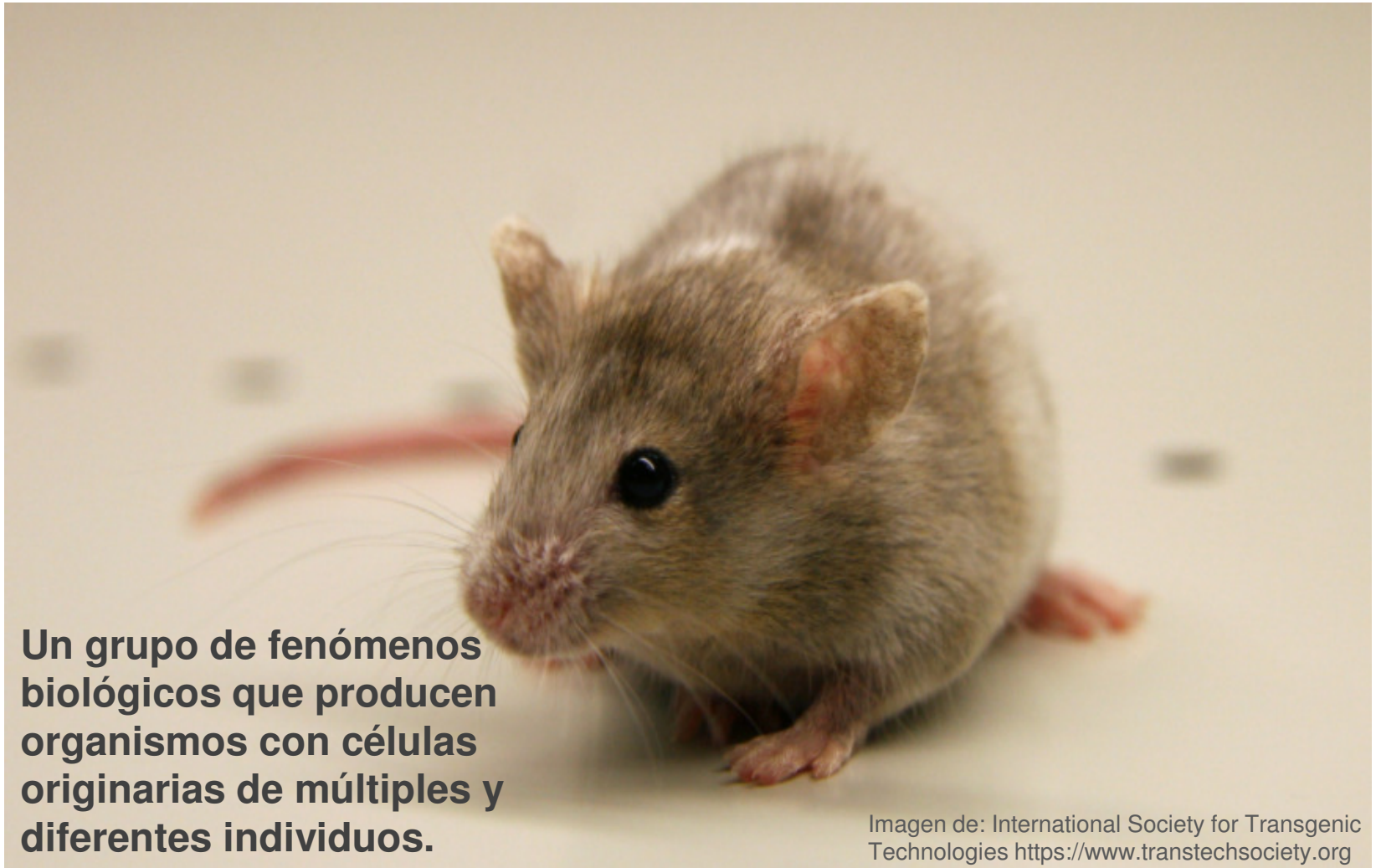
Pediatr Allergy Immunol 2018; 29:133-143.



En la mitología griega, Quimera era un monstruo híbrido, hija de Tifón y de Equidna, que vagaba por las regiones de Asia Menor aterrorizando a las poblaciones y engullendo animales, y hasta rebaños enteros.

Mitos cortos y leyendas de terror.
<https://leyendadeterror.com>

Una Quimera de laboratorio



Un grupo de fenómenos biológicos que producen organismos con células originarias de múltiples y diferentes individuos.

Imagen de: International Society for Transgenic Technologies <https://www.transtechsociety.org>

Un ratón, un ratón con rSCs, una rata con mSCs y una rata



Imagen de: Nakauchi *et. al.*/The University of Tokio
<http://www.sciencemag.org/news/2015/10/major-grant-limbo-nih-revisits-ethics-animal-human-chimeras>

Generación de quimeras Rata-Ratón

Rescate de la deficiencia de un órgano: Un páncreas funcional

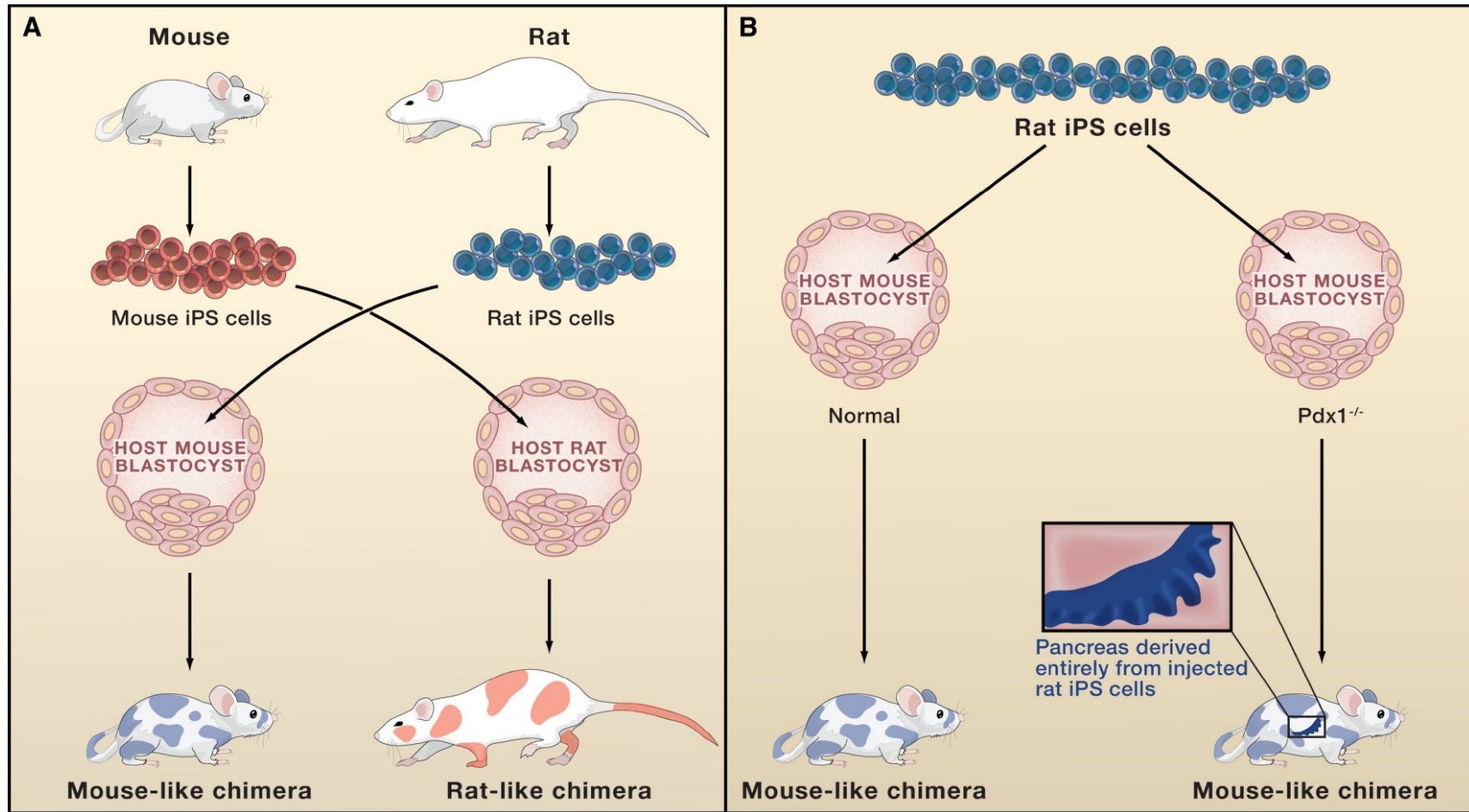


Imagen de: Viable Rat-Mouse Chimeras: Where Do We Go from Here?

Davor Solter *Cell* 142, September 3, 2010

[http://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674\(10\)00952-9.pdf](http://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674(10)00952-9.pdf)

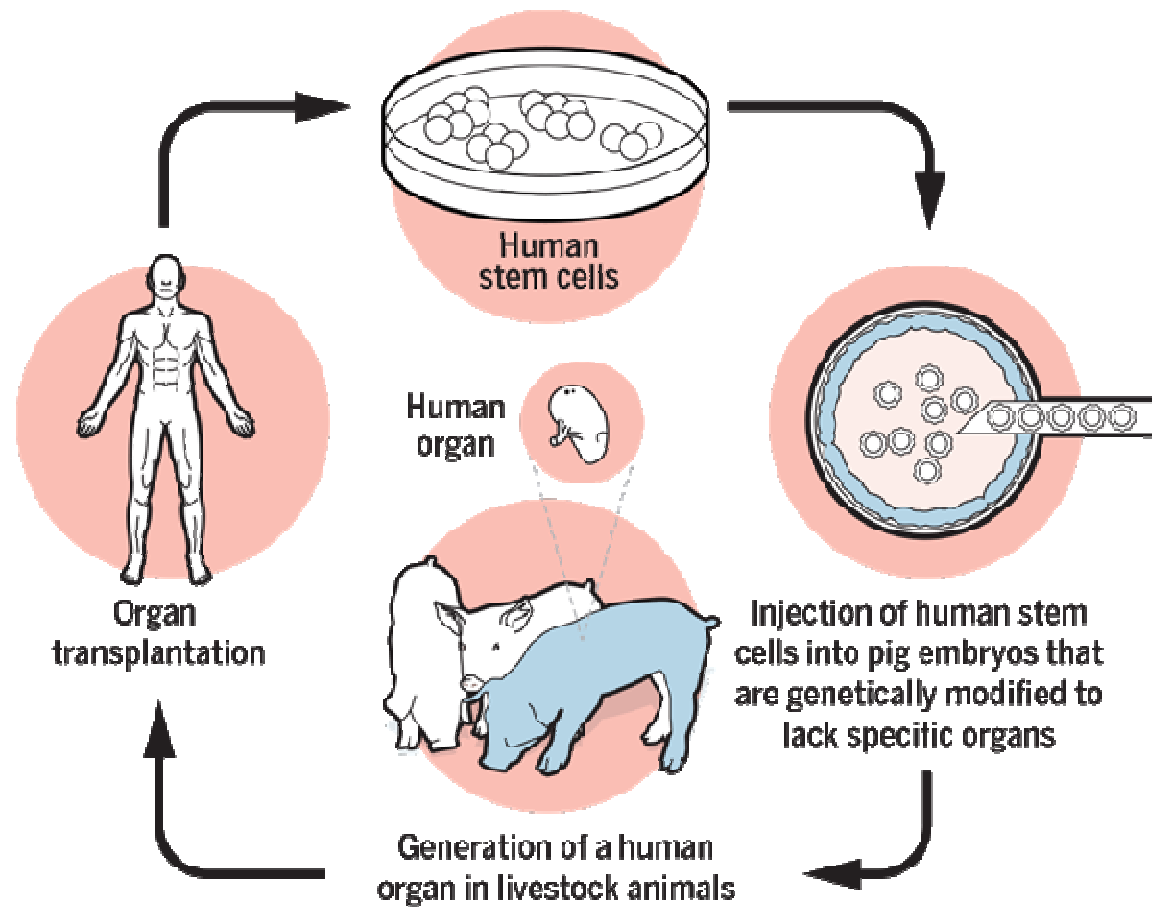
Generation of Rat Pancreas in Mouse by Interspecific Blastocyst Injection of Pluripotent Stem Cells

Toshihiro Kobayashi, *et. al.*

Cell 142, Issue 5, p787–799, 3 September 2010

Using chimeric animals as organ incubators

Some researchers hope to grow human organs from stem cells by adding them to developing animals.



Major grant in limbo, NIH revisits ethics of animal-human chimeras.

Gretchen Vogel

Science Oct. 14, 2015

<http://www.sciencemag.org/news/2015/10/major-grant-limbo-nih-revisits-ethics-animal-human-chimeras>



ARGENTINA

Una Quimera Natural



Foto: Laurie Swope





Male microchimerism in the human female Brain

W. F. Chan, *et. al.* PLOS ONE 2012

Lee Nelson

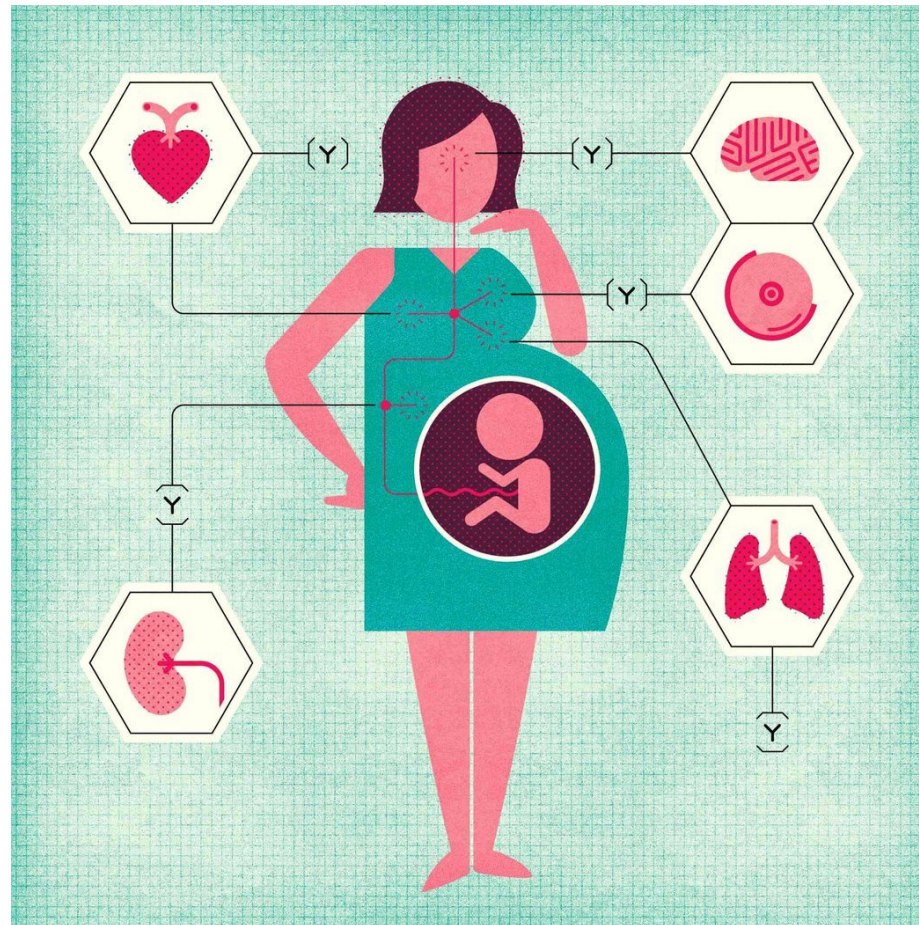


Imagen de: Headcase Design

A Pregnancy Souvenir: Cells That Are Not Your Own

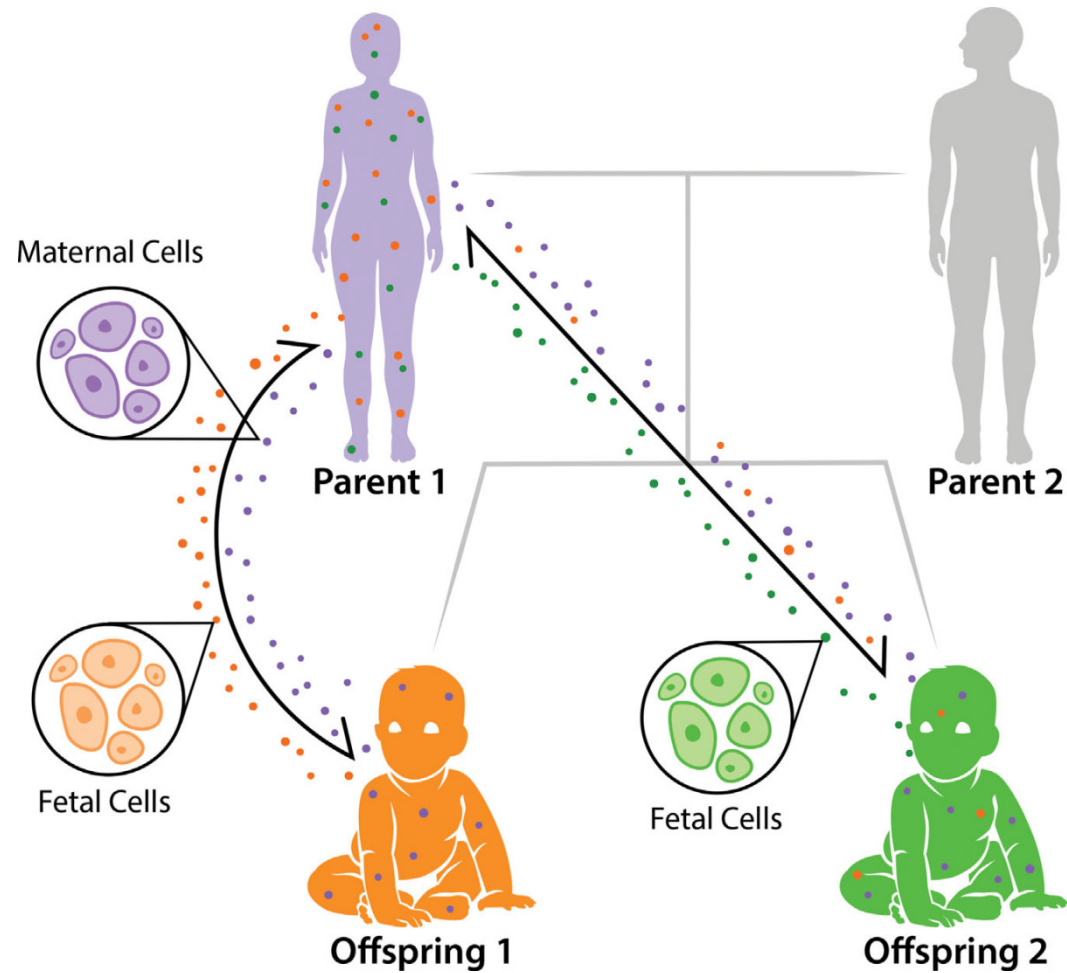
Carl Zimmer

SCIENCE | *The New York Times* Sept.10, 2015

<https://www.nytimes.com/2015/09/15/science/a-pregnancy-souvenir-cells-that-are-not-your-own.html>



Microquimerismo materno y microquimerismo fetal



Fetal microchimerism and maternal health: A review and evolutionary analysis of cooperation and conflict beyond the womb

Amy M. Boddy, *et. al.*

Bioessays 2015 37: 1106–1118.



Imagen de: <http://www.scarymommy.com/tree-of-life-breastfeeding-photos/>



Microquimerismo fetal fMc

Cerebro
Piel
Riñones
Pulmones
Pecho
Tiroides
Corazón
Intestinos



«Motherhod» Pino Daeni

<https://artefeed.com/pinturas-de-pino-daeni/>



Microquimerismo Materno MMc

Células madre maternas fueron rastreadas hasta el cerebro donde se diferenciaron como neuronas.

Se han encontrado células provenientes de la leche materna en el torrente sanguíneo, el timo, hígado, corazón, páncreas, bazo, y riñón.

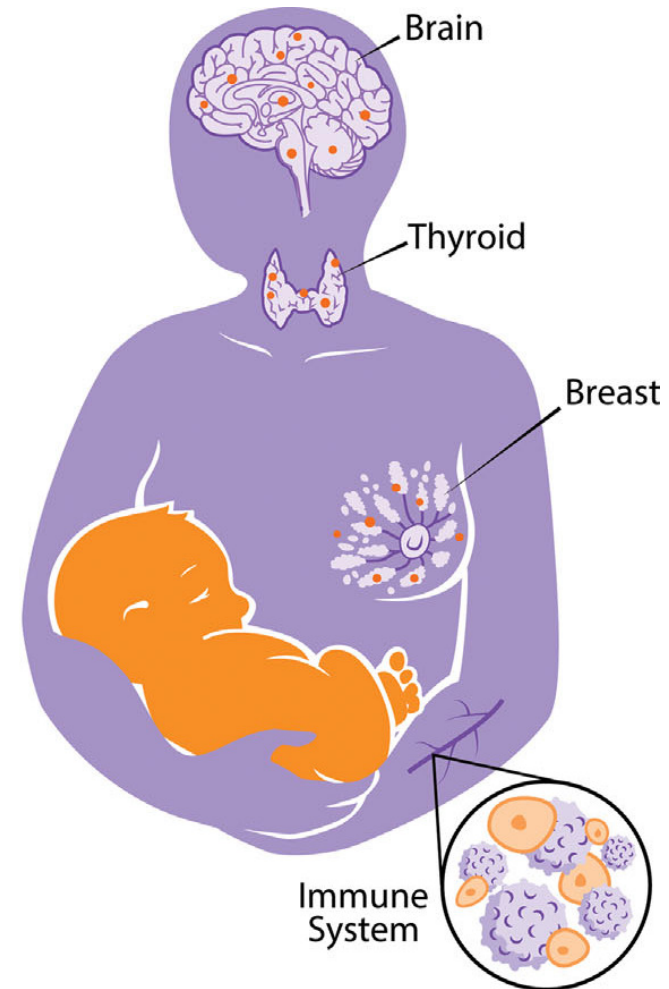


Imagen de: Internet

Madre-hijo, ¿intereses encontrados?

Mother-Offspring Tug-of-War

	Offspring's Interest	Mother's Interest
Brain	Upregulation of neuroendocrine systems underlying parental investment and bonding	Modulation of systems underlying parental investment to optimize allocation of resources over present and future offspring
Thyroid	Upregulation of heat production	Regulation of heat production at a level that optimizes allocation of resources over present and future offspring
Breast	Increase milk production	Modulate milk production to optimize allocation of resources over present and future offspring
Immune	Induced maternal tolerance. Evade detection and destruction by maternal immune system	Tolerate semi-allogeneic fetal material. Eliminate fetal cells that upregulate resource transfer to levels not consistent with optimized allocation of resources over present and future offspring



Fetal microchimerism and maternal health: A review and evolutionary analysis of cooperation and conflict beyond the womb

Amy M. Boddy, *et. al.* *Bioessays* 2015 37: 1106–1118.



Dra. Amy M. Boddy

<http://amyboddy.strikingly.com/>



EVOLUCIÓN

Adaptación
Éxito reproductivo

Charles Darwin
(1809-1889)



Fetal Cells May Protect Mom From Disease Long After The Baby's Born

Michaeleen Doucleff

National Public Radio Inc. 2015



We are multitudes

Women are chimeras, with genetic material from both their parents and children. Where does that leave individual identity?

Imagen de: From 'Amours Difficiles' (Hard love stories); four stories of mothers and daughters. Eugenia and Violeta. Photo by Adriana Lestido / Agence VU

We are multitudes

Katherine Rowland

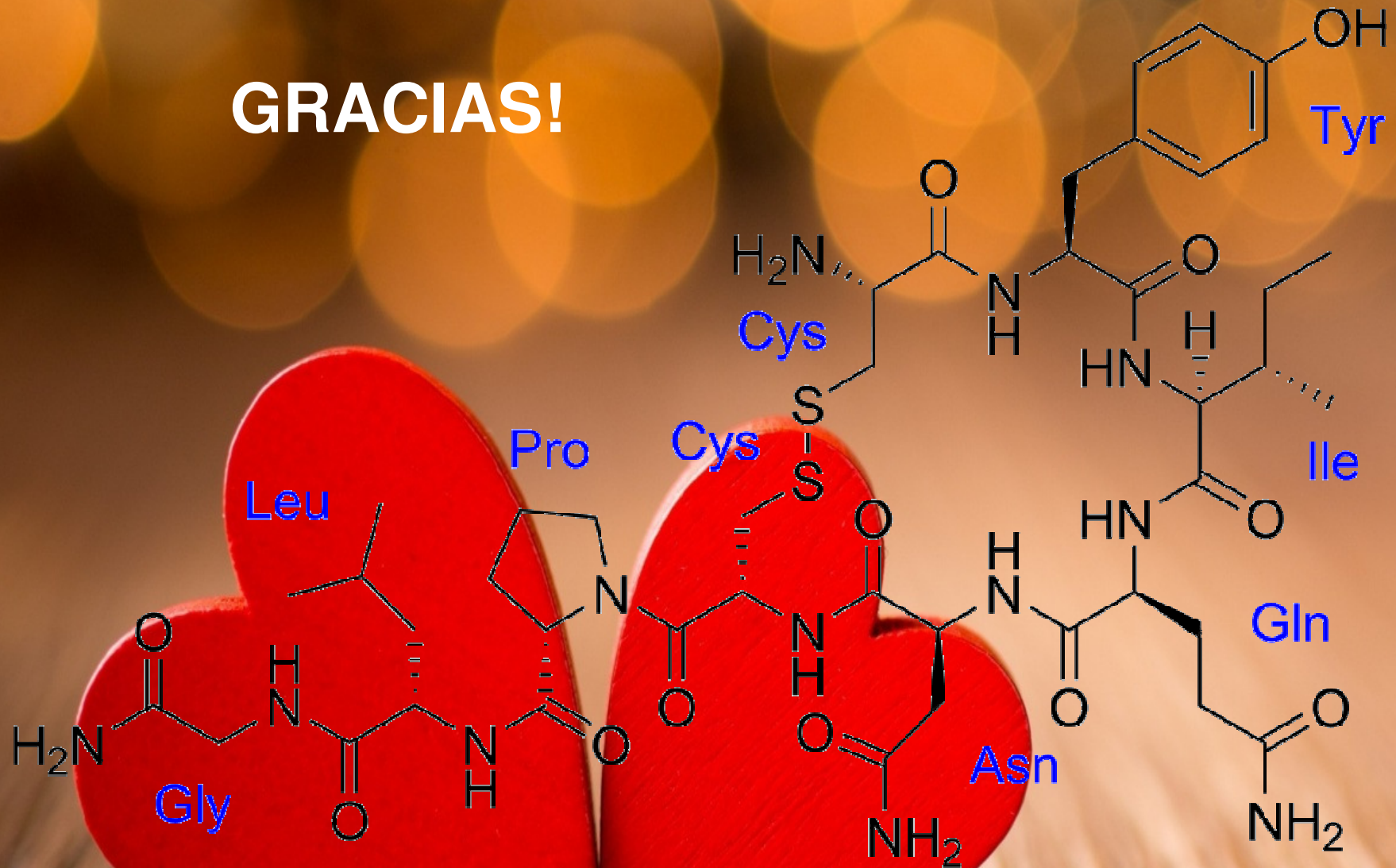
Aeon, 11th January 2018

<https://aeon.co/essays/microchimerism-how-pregnancy-changes-the-mothers-very-dna>



DEPARTAMENTO DE
ENLACE PROFESIONAL

GRACIAS!





ARGENTINA

