# Invasores adorables:

## Un fenómeno inmunológico fascinante

ITZEL JOCELYN LÓPEZ HERNÁNDEZ Y ARTURO CÉRBULO VÁZQUEZ

¿Alguna vez te has preguntado la razón por la que naciste? Bueno, aquí te contamos el "chismecito" de cómo casi no nacemos por culpa de nuestro papá.

Todo empieza nueve meses atrás, cuando un óvulo y un espermatozoide se encuentran… Bueno, en realidad no es necesario irnos tan atrás en el tiempo. Lo importante es entender que tanto el óvulo de tu mamá como el espermatozoide de tu papá contenían la información genética necesaria para tu desarrollo. Nuestra información genética es este gran compendio de instrucciones que paso a paso dicta cómo formar un ser vivo, como si fuese una receta de cocina.

### ¿Entonces somos mitad mamá y mitad papá?

¡Exactamente! Y se pone aún mejor.

Durante el embarazo, tu mitad materna no tiene problemas en desarrollarse dentro de tu madre. Pero, ¿qué pasa con tu mitad paterna? Toda la información genética contenida dentro del espermatozoide de tu papá, qué pasó a formar parte de ti, es completamente ajena al cuerpo de tu mamá. Es como si un bicho malvado quisiera entrar a su cuerpo, instalarse y hacer de las suyas, creciendo y alimentándose. Así es, fuiste un adorable pequeño "invasor" que creció en su vientre durante nueve meses. ¡Que no te remuerda la conciencia! A diferencia de un bicho malvado, tú no estabas ahí para hacer daño a tu madre.

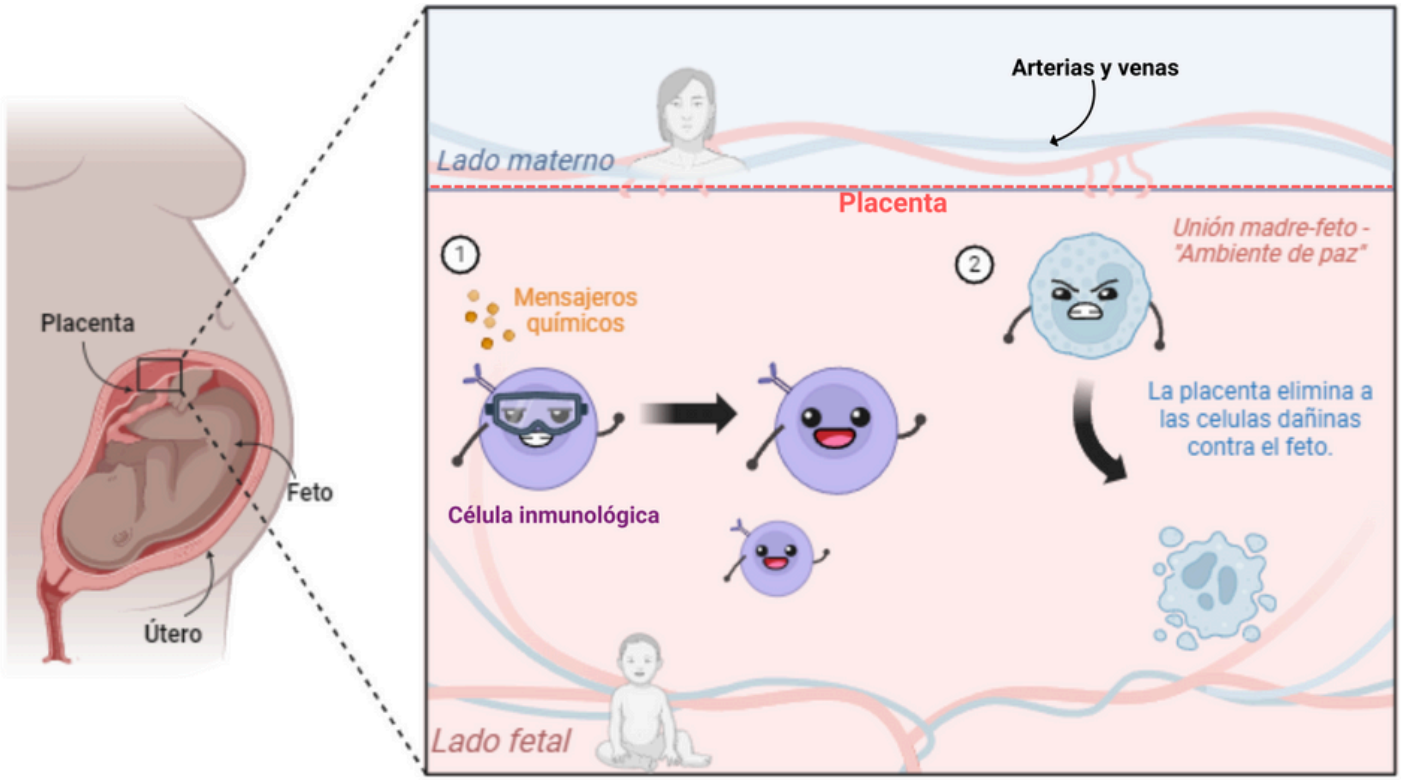
### ¿Mamá nos quiere o sólo nos tolera?

Nosotros, al igual que nuestros padres, abuelos, tías, tíos, y hasta el perro de tu vecino, tenemos un sistema de defensa especializado para combatir y reconocer lo “propio” de lo “no propio”: El sistema inmunológico. Piensa en él como un mini ejército que constantemente patrulla por todo nuestro cuerpo.

Lo sorprendente durante el embarazo es que, de manera natural, se regula con gran eficiencia la respuesta del sistema inmunológico, que en teoría debería reconocer y darse de trancazos con un organismo parcialmente extraño ¿Qué sucede entonces?

Para que el embarazo sea exitoso, el cuerpo de la madre lleva a cabo varios mecanismos esenciales, que van desde la concepción hasta el nacimiento, con el objetivo de evitar el rechazo del feto. Las y los inmunólogos les denominamos “Mecanismos de tolerancia inmunológica en el embarazo”.

El primero de ellos es la creación de un ambiente de “paz” en el útero, el lugar donde creciste durante largos 9 meses. En el embarazo, algunas células inmunológicas, que normalmente están circulando por el cuerpo, reciben instrucciones para viajar al útero con el objetivo de generar este ambiente de tolerancia, asegurando que todo está bien y que no hay razón para preocuparse por el nuevo residente.




**La placenta es el punto de interacción más íntimo entre la madre y el feto.**
1. Las células viajan y son guiadas hasta el útero por mensajeros químicos que les indican no reaccionar contra el feto y crear un ambiente de paz en el útero. 2. La placenta, a través de diversas estrategias, elimina las células que podrían reconocer al feto como extraño y causarle daño.
Imagen creada con BioRender®.

En términos más científicos, la tolerancia en el embarazo permite la ausencia de respuesta inmunológica contra el feto, lo cual implica células y sustancias especializadas que moderan localmente el reconocimiento y respuesta en el útero. Es por ello que el útero gestante es considerado como uno de los órganos inmunoprivilegiados.

## La placenta: Barrera guardiana en el vientre materno

Otra estrategia fascinante la lleva a cabo la placenta, que es la estructura encargada de recibir los nutrientes y el oxígeno del exterior, es decir de la madre, y entregarlos directamente al feto a través de un sistema que les conecta: el cordón umbilical.

La placenta actúa como una especie de aduana que controla y regula el paso de diversos componentes. De esta manera, mientras que los nutrientes y desechos pasan como “Pedro por su casa”, las células inmunológicas y su armamento necesitan de un pase VIP que les permita su entrada. ¡Y ojo! Si alguna célula reconoce a tu mitad paterna, la placenta dispone de elementos para eliminarla. Es así como la placenta posee una gran función protectora para evitar el daño ante potenciales agresiones externas.

## No todo es color de rosa

Es importante comprender que, si bien a nivel del útero la respuesta del sistema inmunológico está finamente controlada, este mismo efecto no se ve reflejado en el resto del cuerpo. La madre es perfectamente capaz de responder ante una infección.

¿Qué es lo peligroso entonces? Algunos patógenos son capaces de romper este equilibrio al ser reconocidos y activar una respuesta inflamatoria. Las células inmunológicas activan el “modo guerra”, y el resultado de esto es un cambio radical en el

tipo de células y moléculas que se producen. De tal forma que los mecanismos de tolerancia que mantienen el ambiente de "paz" fallan. Cuando esto pasa, se produce el ataque al feto y, consecuentemente, puede ocurrir un aborto.

## Vivimos en una burbuja

Otra pieza importante en esta historia es el amnios, una membrana fundamental para el desarrollo del feto. Es como una especie de bolsa translúcida con agua, el líquido amniótico, que rodea y protege al feto mientras está en el útero. Actualmente, investigadores han descrito que al estar en contacto con otros órganos, el amnios libera un conjunto de sustancias al que denominan secretoma, con propiedades inmunomoduladoras, antiinflamatorias y de cicatrización.

Algo muy interesante que se ha encontrado es que su uso resulta útil en procedimientos oftalmológicos que involucran la superficie del ojo. De hecho, una de las indicaciones más frecuentes en México para su uso es en el retiro de la famosa "carnosidad", que en realidad se llama pterigión. Al colocar la membrana amniótica sobre el área afectada después de la cirugía, se reduce la probabilidad de que vuelva a crecer tejido anormal. A que esa no te la esperabas, ¡eh!

Y así termina este pequeño "chismecito", del que podemos concluir que existen múltiples mecanismos finamente establecidos que, en conjunto, permiten la progresión del embarazo y posteriormente tu nacimiento.

Recuerda, tu papá es esencial para tu existencia; no es tan malo después de todo. Mientras tanto nuestras mamás, como siempre, resuelven. Y por su lado, la inmunología está presente aquí, allá y en todas partes.

## PARA SABER MÁS

1. Vázquez-Rodríguez S, et. al. "Mecanismos de tolerancia inmunológica en el embarazo". *Perinatología y reproducción humana* (2011). Consúltalo en: https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2011/ip111g.pdf
2. Chávez-García C, et. al. "Ophthalmic indications of amniotic membrane transplantation in Mexico: an eight years Amniotic Membrane Bank experience". *Cell Tissue Bank* (2016). Consúltalo en: doi: 10.1007/s10561-015-9540-7.
3. Nuñez Flores, et. al. "Mecanismos de protección en el útero materno". *Ciencia UNAM* (2023). Consúltalo en: https://ciencia.unam.mx/contenido/infografia/247/mecanismos-de-proteccion-en-el-utero-materno

## LAS MENTES CREATIVAS

**Itzel Jocelyn López Hernández**
Facultad de Medicina, UNAM.
Ciudad de México, México.

**Arturo Cérbulo Vázquez**
Hospital General de México Dr Eduardo Liceaga.
Ciudad de México, México.
Contacto: cerbulo@unam.mx