

Tengo que confesarles algo: me considero el personaje principal de la historia de mi vida. Tomo todas mis propias decisiones: desde lo que desayuné hasta si quiero cantar en estos episodios. Una arepa venezolana y “A quién le importa lo que yo haga.”

Pero aquí está la cosa: Tengo alrededor de 37 billones de coprotagonistas en mi historia, llamadas células, y sin ellas no podría ser yo. Cada una de mis células tiene su propia pequeña vida, todas protagonizando sus propias producciones, desde “Todas las Proteínas del Presidente” hasta “Buscando al Astroito ”

Las pequeñas vidas que llevan nuestras células siguen un patrón llamado ciclo celular. Así como un organismo crece, se desarrolla, tal vez se reproduce, y luego muere, nuestras células hacen lo mismo. Están creciendo, desarrollándose y muchas de ellas se están dividiendo para formar más células, con copias idénticas de nuestro ADN para reemplazar a las antiguas.

Así que yo puedo ser la estrella del Show de Mini, pero el episodio de hoy se trata de mi increíble elenco de actrices secundarias.

Hola, soy Mini Contreras, y esto es Crash Course Biología.

[MUSICA TEMA]

¿Alguna vez te has raspado la rodilla? ¿Duele, verdad? Pero mira lo que sucede... Cada vez que te cortas o te raspas así, boom: se inicia una ráfaga de división celular y se producen nuevas células de la piel para repararlo. Esa costra puede parecer asquerosa, pero es parte del ciclo de vida celular.

La división celular es la forma en que una célula produce más células. En un organismo unicelular, como una ameba, eso da como resultado un organismo nuevo. Pero en los organismos multicelulares, como tú y yo, las células se dividen en dos para reemplazar a las células viejas o dañadas, o para permitir que nuestros cuerpos crezcan.

La frecuencia con la que las células se dividen varía según ciertos factores, como el lugar donde se encuentran en el cuerpo. Por ejemplo, las células de la piel y del tracto digestivo se dividen a menudo, durante toda la vida. De hecho, ahora mismo tienes células en el estómago diferentes a las que tenías la semana pasada.

Pero, cuando eres adulto, muchas células de tus nervios y músculos no se dividen. Las células musculares crecerán más grandes si no te saltas el gimnasio, pero a partir de un cierto punto de tu vida, no obtendrás células nuevas.

Muchas de las personas que se dedican a la biología han estado investigando esta limitación, estudiando si se podría estimular la división celular, y reemplazar las células nerviosas o musculares que han sido dañadas.

Todavía no hemos descubierto el secreto, pero hey! ¡Ese podría ser tu proyecto de posgrado!

El ciclo celular de división y reemplazo ocurre a través de múltiples pasos o fases. Dicho esto, hay más en la vida de una célula que la reproducción. De hecho, las células pasan el noventa

por ciento de su tiempo simplemente haciendo su trabajo, en un período de su ciclo llamado interfase.

Por ejemplo, durante la interfase, una célula del páncreas estará produciendo y secretando insulina, lo que ayuda a las células a usar la energía de los azúcares. Mientras tanto, es probable que las células del hígado estén haciendo reacciones químicas para ayudar a digerir los alimentos y eliminar las toxinas de la sangre. Pero mientras hacen su trabajo, también se preparan para crecer y dividirse.

Hay tres fases principales por las que pasa una célula durante la interfase. La fase inicial se llama G1, y en realidad es un periodo de crecimiento intenso. En este punto, las células aumentan de tamaño, fabricando nuevas proteínas y pequeños órganos celulares, llamados organelos.

El ciclo celular está impulsado por la actividad de las proteínas, y existen mecanismos llamados puntos de control, que controlan el destino de las células, por ejemplo, si se van a dividir o no.

Digamos que tenemos una célula muscular madura en un ornitorrinco adulto. Esta célula pasa por un punto de control y se determina que ya no se dividirá, así que nunca abandonará la interfase y se quedará en lo que llamamos G0.

Por otro lado, para las células que toman el camino de división celular después del punto de control, el siguiente paso en la interfase es la fase S o "síntesis". Durante esta fase, la célula hace copias de toda su información genética, o sea sintetiza ADN, que eventualmente será guardado en paquetes apretados llamados cromosomas.

La fase S es el único paso en la interfase en el que una célula puede aflojar el ritmo y no realizar el resto de su trabajo tan bien, porque se concentra intensamente en replicar el ADN.

Al final de la fase S, la cantidad de ADN en la célula se ha duplicado y ahora contiene dos copias de su código genético. Esto es muy importante. Porque si la célula se va a dividir, cada célula replicada necesitará su propia copia de todo el ADN - no importa si sólo necesita acceder a ciertos genes.

Ahora, los cromosomas aún no están en su forma apretada. En esta fase, todavía son solo fideos de información, flotando en la sopa del núcleo de la célula. De hecho, por ahí viene el origen de la palabra, "mitosis", viene de "mitos" que significa hilado o tejido, que es a lo que se parece el ADN cuando no está enrollado.

Entonces, la última de las tres fases de la interfase es G2. En este punto, la célula se está tomando en serio la división. Está dando los toques finales, dejando listos a los organelos y las moléculas que necesitará para la división.

Y afortunadamente, nuestras células tienen algo de ayuda durante esta fase. Dos pequeños complejos de proteínas llamados centrosomas reparten todo lo que está a punto de dividirse entre la célula y su futura réplica.

Al final de la fase G2, la célula revisa que tiene todo lo que necesita para dividirse. Ahora es el momento de salir de la interfase y pasar a la fase mitótica o M. A pesar de ser mucho más corta que la interfase, la fase M logra muchas cosas en dos pasos: mitosis y citocinesis.

El objetivo de la mitosis es que el núcleo de la célula se divida en dos, empujando los cromosomas recién copiados hacia los extremos opuestos de la célula. Esto asegura que cada célula termine con una copia completa del código genético del organismo.

Luego, durante la citocinesis, el interior gelatinoso de la célula se divide. Citocinesis también viene del griego y significa literalmente “células moviéndose”. En las células animales, que tienen una membrana blandita, la membrana queda como si tuviera un par de pantalones deportivos y ajustara muy fuerte el cordón de la cintura, hasta que una célula se convierte en dos.

Por otro lado, las células vegetales tienen paredes rígidas, en lugar de membranas flexibles, así que montan una pared en el medio, para separar las cosas de una célula de las de la otra, como un par de compañeros de cuarto que no se llevan bien.

Pero, vamos a parar un segundito. Si bajamos la velocidad, veremos que en realidad hay cinco pasos que ocurren uno detrás del otro, rápidamente, durante la mitosis, antes de llegar a la citocinesis.

Afortunadamente, podemos recordarlos con esta simple mnemotecnia: “Ponle mole a tu comida”:

Comenzamos la mitosis con la profase. ¿Recuerdas cómo todo ese ADN duplicado estaba flotando en el núcleo? Bueno, esos hilos sueltos se unen en pequeños puntos de los cromosomas llamados centrómeros, y ahora se condensan en haces idénticos conectados, llamados cromátidas. Juntos forman cromosomas, que se ven como una X.

Al mismo tiempo, comienzan a formarse un montón de hebras largas y diminutas entre los dos centrosomas, que se desplazan hacia los extremos opuestos de la célula. Esto se llama huso mitótico.

Luego viene la metafase. Ahora, el huso se desliza hacia el centro de la célula, donde están los cromosomas, y los agarra por sus centrómeros, alineándolos en el centro de la célula.

Después de eso tenemos la anafase, que solo dura unos minutos. Aquí, las proteínas que mantienen unidas a las cromátidas se separan - así que ahora son dos cromosomas separados. Se van alejando hasta que están en los extremos opuestos de la célula, y el huso está prácticamente roto.

El paso final en la mitosis es la telofase. Se forman dos nuevas membranas nucleares alrededor de los dos grupos de cromosomas, encerrándolos. Cantalo conmigo, “por eso vete, olvida mi nombre, mi ADN, mis centrómeros, y pega la vuelta.”

Ahem. En este momento, el núcleo se ha dividido. Dentro de sus nuevos hogares nucleares, los cromosomas vuelven a soltarse, hasta que esos paquetes de ADN y proteína apretados se esparcen como una sopa de fideos.

Una vez que la citocinesis hace su trabajo, oficialmente tenemos dos células idénticas cada una con un juego de ADN idéntico, lo que significa que terminó la fase M y el ciclo celular puede comenzar de nuevo.

Ponle Mole A Tu Comida: Profase, metafase, anafase, telofase y citocinesis - Y con eso, la mitosis está completa... pero ahora tengo ganas de mole, uff imagínate de Oaxaca en una tlayuda.

Ahora, toda la operación de división celular está regulada por un conjunto de proteínas especiales llamado el sistema de control del ciclo celular. ¿Recuerdas los puntos de control que

mencioné hace un rato? Son una parte importante de este sistema. Las proteínas aparecen en diferentes momentos para asegurarse de que todo va según lo planeado. Según lo que se encuentren, pueden detener el ciclo o dar el visto bueno para pasar al siguiente paso. Son como los porteros afuera de un club super exclusivo, asegurándose de que sólo pasen quienes estén en la lista V.I.P.

Por ejemplo, un conjunto de proteínas verifica que la célula haya hecho copias de sus cromosomas antes de pasar a la mitosis. Y otro confirma que la célula no entre en la anafase antes de que las fibras del huso se agarren de los cromosomas.

Y otras proteínas pueden monitorear lo que está pasando fuera de la célula, y pueden avisar si es hora de acelerar el ritmo o detener el ciclo celular por completo.

Pero, ¿qué sucede cuando el sistema de control del ciclo celular falla? ¿Por ejemplo, si las células de uno de tus órganos de repente dejaran de crecer? ¿O si las células en otra parte de tu cuerpo simplemente siguen dividiéndose sin control? Esa pérdida de regulación puede resultar en enfermedades graves.

De hecho, eso es el cáncer. Las células cancerosas surgen cuando hay un problema en los genes que regulan el ciclo celular, entonces el sistema de control falla. Las células cancerosas se abren paso a través de los puntos de control normales y se dividen de manera descontrolada, incluso cuando las proteínas no se los indican.

Y a medida que las células cancerosas se propagan, consumen los nutrientes que otras células necesitan, alterando el equilibrio de todo el cuerpo y provocando una enfermedad seria.

La buena noticia es que, en general, nuestras células completan sus ciclos sin contratiempos, gracias a los asombrosos sistemas reguladores de nuestro cuerpo - ¡Y no solo de nuestro cuerpo! Toda la vida, tal como la conocemos, pasa por ciclos celulares, desde la bacteria más simple hasta las anfitrionas más geniales de Crash Course.

Nuestros cuerpos son sistemas vastos y complejos, llenos de billones de sistemas complejos más pequeños. Lo que podría hacer que te preguntes "¿yo soy yo o yo soy mis células?", que... es más una pregunta para la filosofía.

Mientras tanto, en nuestro próximo episodio, entraremos en el otro tipo de división celular, la meiosis, que produce óvulos y espermatozoides. ¡Te veo entonces!

Esta serie fue producida en colaboración con HHMI BioInteractive. Si eres educador, visita [BioInteractive.org/es/CrashCourse](https://www.biointeractive.org/es/CrashCourse) para obtener recursos para el salón de clases y desarrollo profesional relacionado con los temas tratados en este curso.

Gracias por ver este episodio de Crash Course Biología, que se hizo con la ayuda de todas estas personas multifacéticas. Si quieres ayudar a que Crash Course sea gratis para todos, por siempre, puedes unirse a nuestra comunidad en Patreon.