

## [Capítulo 1 - Introducción: C. DIFF]

Pues resulta que existe una bacteria que se llama *C. difficile*. Si se apropia de una gran parte del colon de una persona, le puede causar fiebre, diarrea y cólicos. Pero por suerte, hay maneras de tratar estas infecciones y una de estas es...un trasplante fecal.

Así es, escuchaste bien. Los doctores toman heces de un paciente que tenga una población saludable de microorganismos intestinales, las mezclan con agua y las rocían sobre las paredes del colon de una persona enferma. Todo para introducir bacterias necesarias a este entorno.

Seguro estás pensando: "¡Mini! ¿¿¿Por qué???" Pero créeme, aquí hay algo mucho más importante que considerar.

Cuando pensamos en cómo los animales obtienen recursos y eliminan desechos, a menudo solo pensamos en la comida. Consumimos cosas que nos proporcionan nutrientes por un lado y nos deshacemos de lo que no se necesita por el otro.

Pero estos sistemas son más complicados - todo se trata de mantener el cuerpo en equilibrio.

Esto puede incluir alimentos, pero también cosas como gases y bacterias.

Entre más sepamos sobre cómo funciona este equilibrio, mejor podemos mantenerlo y desarrollar tratamientos que nos ayudan cuando las cosas se salen de control, inclusive cuando esto significa rociar una solución de heces dentro del colon de alguien.

¡Hola! Soy Mini Contreras. Espero que no estés comiendo en estos momentos, porque esto es Crash Course Biología y hoy nos toca hablar sobre la popó.

[MÚSICA TEMA]

## [Capítulo 2 - El Sistema Respiratorio]

Todo organismo necesita una manera de obtener recursos y deshacerse de los desechos. Los vertebrados - o animales con una columna vertebral - lo logran con un sistema digestivo y un sistema urinario - dicho de otra forma, comiendo y yendo al baño. Pero también hay un tercer jugador verdaderamente importante: el sistema respiratorio, que se dedica a obtener oxígeno y deshacerse del dióxido de carbono.

La glucosa, que obtenemos al digerir nuestra comida, y el oxígeno, son ingredientes claves para las reacciones que permiten a nuestras células producir energía. Aunque los animales, incluyendo a los seres humanos, podemos aguantar varios días sin comer ni tomar agua, en cambio sin oxígeno...pues sin oxígeno no aguantamos mucho tiempo.

De hecho, los seres humanos rara vez pueden sobrevivir más de diez minutos sin respirar oxígeno.

Prácticamente todos los animales tenemos algún tipo de sistema respiratorio, aunque hay bastante variación en cómo se ven y funcionan estos sistemas. Por ejemplo, en lugar de usar pulmones para respirar, muchos peces absorben oxígeno del agua que los rodea usando sus branquias.

Cuando respiramos oxígeno, llega a las células, en donde ocurre la respiración celular. En los animales con pulmones, las moléculas de oxígeno automáticamente se mueven desde lugares con mucho oxígeno, los pulmones, a lugares donde hay poco, la sangre.

Este proceso se conoce como difusión y es un proceso parecido a cuando el olor de unas galletas recién hechas se dispersa desde la cocina hasta tu recámara.

Al mismo tiempo, el dióxido de carbono se mueve en dirección opuesta: hay una mayor concentración en la sangre y por eso estas moléculas se difunden de la sangre a los pulmones. Y cuando sacas el aire...sacas este dióxido de carbono. Este proceso se conoce como intercambio de gases.

Ahora, aunque sientas como si tus pulmones fueran unos globos enormes dentro de tu pecho cuando respiras profundo, son más como unas esponjas con muchas aperturas pequeñas.

Podemos pensar en el intercambio de gases como las cajas de cobro en un supermercado muy concurrido. Si solamente hay una caja abierta, la fila para pagar va a empezar a darle vueltas a la tienda.

Pero si hay diez cajas , cada fila se va a mover más rápido y las personas podrán pasar más rápido. Algo muy parecido ocurre en tus pulmones - cuantos más puntos de entrada, más rápido va a ocurrir el intercambio de gas.

Solemos pensar que el oxígeno es el jugador más importante de este proceso. Pero ambas partes, el meter oxígeno y el sacar dióxido de carbono, son igual de importantes. Necesitamos algo de dióxido de carbono en nuestra sangre, pero si hay demasiado, es tóxico para nuestras células.

Y tener demasiado oxígeno en la sangre también puede ser tóxico. Así que cuando se trata de estos dos gases, como con casi todo, se trata de mantener el equilibrio.

### [Capítulo 3 - Ingestión y Digestión]

Mientras tus pulmones se encargan del oxígeno y el dióxido de carbono, otro sistema se encarga de muchas otras cosas como los azúcares, las proteínas, las grasas, las vitaminas y mucho más. ¡Es tu sistema digestivo! Y no hay mejor manera de conocer este sistema que siguiendo el viaje de la quesadilla que desayuné.

Esta riquísima comida va a emprender un viaje con cinco paradas a lo largo del sistema digestivo, también conocido como canal alimentario. Y podemos marcar como completado el primer paso: la ingestión. Ya me comí la quesadilla. Genial, todo bien, mi parte favorita. A continuación, casi inmediatamente, empieza la digestión. La digestión consiste en romper los alimentos en trozos más pequeños de manera mecánica, como al masticarlos, o de manera química, usando las enzimas de la saliva y del estómago.

Y aunque la digestión comienza en tu boca, también ocurre en tu estómago y en tu intestino delgado. Los microorganismos que viven en tu intestino delgado también pueden ayudar con esto.

La mayoría de los vertebrados digieren su comida de manera similar a como lo hacemos nosotros, aunque siempre hay excepciones. Por ejemplo, las aves no tienen dientes, así que se tragan su comida casi completa.

Y para deshacerla, también se tragan pequeñas rocas que guardan en una parte de su estómago llamada molleja. La molleja se contrae y mueve estas rocas alrededor del estómago para romper la comida. Si lo piensas, los pájaros son como trituradores de basura vivientes.

Y como es de esperarse en esta serie, nuestro amigo el ornitorrinco también hace las cosas a su manera. Los ornitorrincos no tienen ni dientes ni estómago, porque... claro que no los tienen. Tienen placas en su mandíbula que ayudan a moler la comida, que luego pasa casi directamente de su garganta al intestino. Siempre te tienes que hacer el especial, ¿o no amigo?

#### [Capítulo 4 - Absorción y Propulsión]

No importa si eres un ave, un ornitorrinco o un ser humano, la tercera parada del sistema digestivo es la misma: la absorción. Verás, no es suficiente haber masticado mi quesadilla mañanera hasta convertirla en una pasta rica en nutrientes. Esos nutrientes se tienen que absorber dentro del cuerpo.

En la absorción, los pedacitos que se producen durante la digestión se mueven del tracto digestivo a la sangre. A veces esto ocurre a través de la difusión, como pasa en los pulmones.

Pero otras veces, tus células necesitan que las moléculas se muevan hacia un área donde ya existen en cantidades elevadas. Esto se conoce como transporte activo ya que, como dice el nombre, es un proceso activo. En lugar de ocurrir automáticamente, este proceso les cuesta energía a tus células.

Resulta que la mayor parte de la absorción no ocurre en el estómago, como podrías imaginar, sino en los intestinos. Como en tus pulmones, tus intestinos siempre tienen un montón de cajas

registradoras listas para trabajar. Tus intestinos son largos y arrugados, llenos de valles y pliegues, en donde las moléculas pueden pasar al sistema circulatorio.

Así que una vez que se descompone mi quesadilla, mi intestino absorbe sus nutrientes. Se absorben prácticamente todos los carbohidratos y la vitamina B de la tortilla, y las grasas y las proteínas del queso, junto con un poco de agua. El intestino grueso absorbe un poco más de nutrientes, y un montón de agua que se extrae de las cosas que no puedo digerir.

Una vez que estos nutrientes llegan a mi sangre, esa sangre viaja al hígado para procesar los nutrientes. Algunos se modifican y se guardan para usarse más tarde. Si hay toxinas presentes, también se inactivan en el hígado.

La mayoría de los vertebrados utilizan un sistema parecido a este. Puede que no todos tengamos dientes ni mollejas, pero todos tenemos intestinos delgados para absorber nutrientes. Por otro lado, nuestros primos invertebrados pueden ser muy diferentes.

Por ejemplo, las estrellas de mar. No tienen mucho espacio que digamos dentro de su cuerpo para contener un estómago lleno de almejas. Así que, después de abrir una almeja, se prepara para comer, y simplemente vomita su estómago.

Así como escuchaste, su estómago sale disparado de su boca hacia la almeja, para liberar un cóctel de enzimas que descomponen su cena. Una vez que la almeja es una masa viscosa, esos nutrientes se absorben directamente en el estómago, y el órgano entero se vuelve a incorporar al interior del cuerpo de la estrella.

En cierta forma, esto no es tan diferente a lo que hacen los seres humanos. Nuestros cuerpos también digieren comida y absorben nutrientes. Las estrellas de mar simplemente tienen una manera... peculiar para hacerlo.

Antes de llegar a la última parada de nuestro viaje digestivo, algo más le ha estado ocurriendo a mi quesadilla durante todo este tiempo, la propulsión. Este es el proceso en donde la comida se mueve a través del sistema digestivo.

La propulsión incluye la acción de tragar, pero también incluye la peristalsis, el proceso en el que los músculos mueven la comida a lo largo del tracto digestivo.

¿Te has preguntado qué es todo ese ruido que viene de tu estómago? ¡Pues es la peristalsis! La peristalsis es tan importante que una de las primeras cosas que se estudiaron en la NASA antes de mandar astronautas al espacio, fue si la peristalsis seguía funcionando sin gravedad.

¡Y por suerte, la respuesta es que sí! La peristalsis funciona aunque esté parada de cabeza - los músculos de nuestros sistemas digestivos son tan poderosos que pueden trabajar en contra de la fuerza de la gravedad.

[Capítulo 5 - Defecación]

¡Muy bien! Entonces, de la ingestión a la absorción, hemos seguido el movimiento de mi desayuno a través de mi sistema digestivo. Solamente nos falta un último paso. El momento que todos estábamos esperando, el orgullo del sistema digestivo: ¡la defecación! También conocido como la eliminación de comida no digerida y no absorbida. Pues sí, es hora de hablar sobre la popó.

En los seres humanos, este proceso ocurre en el intestino grueso, que incluye el colon. El intestino forma una gran mezcla de agua, alimentos no digeridos, bacterias del tracto digestivo y otros productos de desecho que no se procesan en el sistema urinario. Y esa mezcla es lo que se convierte en heces, que se quedan en tu recto hasta que llega el momento de su salida triunfal. Y como es de esperarse, no todos los organismos defecan de la misma manera, como en el caso de las medusas en el mar. La mayoría solamente tienen una apertura en sus cuerpos así que comen y van al baño usando el mismo orificio.

Y existe una clase de medusa que tiene un ano que solo aparece cuando tiene que ir al baño. Pues sí, en el reino animal no hay forma incorrecta de hacer popó.

#### [Capítulo 6 - El Sistema Urinario]

Y por último, pero igual de importante, llegamos al sistema urinario, que es el principal mecanismo que utilizan los animales para deshacerse de desechos. Las “tuberías” del sistema urinario están compuestas de varios órganos, incluyendo la vejiga, que almacena orina - el líquido que transporta los productos de desecho hasta que llega un momento conveniente para orinar. Pero los jugadores más importantes de este sistema son los riñones.

Los riñones se dedican a filtrar la sangre. Utilizan la difusión y el transporte activo para eliminar productos de desecho de la sangre, al igual que otras cosas de las que tu cuerpo puede tener demasiado, como el sodio y el agua. ¡Y lo que resulta es la orina!

Esto quiere decir que cuando orinas no es simplemente porque el agua que tomaste haya pasado por tu estómago e intestinos y salga por el otro lado, como en una muñeca de juguete a la que le puedes cambiar el pañal. Resulta del agua que se absorbió a través de tus intestinos para llegar a tu sangre, que luego fue filtrada por tus riñones.

Y los riñones son órganos verdaderamente impresionantes - se comunican constantemente con diferentes partes del cuerpo para saber qué tipo de sustancias se tienen que eliminar. Por ejemplo, los riñones liberan una enzima llamada renina que ayuda a regular la presión arterial y la cantidad de calcio en tus huesos.

#### [Capítulo 7 - Repaso y Créditos]

Para los seres vivos, conseguir recursos y deshacerse de los desechos es un acto de malabarismo constante, ya sea en los intestinos, en los pulmones o en los riñones. Y después de

miles de millones de años, los animales son muy buenos haciendo esto, considerando todo lo que se tiene que hacer.

Y claro, a veces podemos alterar a nuestras bacterias intestinales al tomar un medicamento o cambiar nuestra dieta. Pero cada vez que respiras y cada vez que comes, tu cuerpo está haciendo todo lo posible para mantenerse en equilibrio .

Así que date una palmadita en la espalda: incluso si todo lo que has hecho el día de hoy es ver este video, ¡tu cuerpo está haciendo un gran trabajo!

La próxima vez, vamos a aprender cómo los cuerpos de los animales mantienen su organización, y qué es lo que permite que no seamos simplemente un revoltijo de órganos. Nos vemos pronto.

Esta serie fue producida en colaboración con HHMI BioInteractive. Si eres educador, visita [BioInteractive.org/es/CrashCourse](https://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 con buena digestión. Si quieres ayudar a que Crash Course sea gratis para todos, por siempre, puedes unirte a nuestra comunidad en Patreon.