

# PERDÓN, ¡SOY MALO!

María Lilia Cedillo Ramírez

ILUSTRACIONES: DANIEL ARENAS



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Dirección General de Publicaciones

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**María Lilia Cedillo Ramírez**

**Rectora**

**José Manuel Alonso Orozco**

**Secretario General**

**José Carlos Bernal Suárez**

**Vicerrector de Extensión y Difusión de la Cultura**

**Luis Antonio Lucio Venegas**

**Director General de Publicaciones**

José Daniel Arenas Balderas

Diseño de cubierta, diseño de interiores e ilustraciones

Jesús E. Barrientos Mora

Diseño tipográfico

Primera edición: 2022

ISBN: 978-607-525-831-7

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

4 Sur 104. C.P. 72000. Centro Histórico, Puebla

Dirección General de Publicaciones

2 Norte 1404, 72000

Tel. 2 46 85 59 Puebla, Pue.

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

## ÍNDICE

Dedicatorias .....	4
Mensaje de la autora .....	5
Prólogo.....	6
¡Alimentos vemos, amoebas no sabemos!.....	8
¡No manches cuate, bebes agua como si estuvieras crudo! .....	11
¡Al agua patos!.....	14
De ángeles y pingos .....	17
No sean gachos papi y mami, vacúnenme porfis.....	20
El que no oye consejos no llega a viejo.....	23
La Neta ya la regamos con el Planeta.....	26
Seguramente en tu otra vida fuiste el carpintero que hizo la cruz donde crucificaron a Jesucristo.....	29
La policía siempre lista para la acción.....	32
Los Avengers de la microbiología .....	35
Son la neta .....	38
“Sin querer queriendo” .....	41
“Te debo otra, mami” .....	44
Perdón, soy malo .....	47
Los expertos en fotocopiarse.....	50
Unos amiguitos buena onda.....	53
¡Se conservan mejor que Dorian Gray!.....	56
¡Pobre de nuestro sistema inmune!.....	59
La burra no era arisca.....	62
¡Ay nanita! Llegó el sarampión .....	65
Glosario:.....	68

## Dedicatorias

A mi esposo y a mis hijos:

La verdad son unos verdaderos santos, eso de aguantarme tanto, sí que es difícil. Los amo.

A mis padres:

Sé que ya no podrán sacar su lupa para leer este libro, pero vaya mi amor y agradecimiento para ustedes hasta el cielo.

A mis hermanos:

Por estar siempre como el "sistema inmune" para cuidarme y protegerme

A mis amigos, alumnos y compadres:

Gracias porque me motivan y animan para seguir adelante

A Dany:

Nadie podía hacer lo que tú haces y plasmar de manera gráfica la esencia y el alma de los bichos.

Al maestro José Carlos Bernal Suárez

Mi cariño y admiración a un universitario tan comprometido y trabajador.

Al doctor Ygnacio Martínez Laguna

Por todo tu apoyo, confianza y amistad.

Al maestro Hugo Vargas y a todo el personal de la Dirección General de Publicaciones

Por hacer posible la publicación de este libro

A Radio BUAP (La conjura de los Necios), Soy Universitario y la Opinión Universitaria.

Gracias a ustedes he escrito este libro, mi agradecimiento infinito.

A todas las personitas que se cruzan por mi camino

Y que sin saberlo han sido la fuente de mi inspiración.

A los "gordos y a los compas"

Por acompañarme siempre mientras escribo, principalmente a Robin coautor de mundo invisible.

## Mensaje de la autora

Pues sin querer queriendo como dijera “Chespirito” ya llegamos al quinto libro de la serie, y como dicen que “no hay quinto malo” esperamos que este libro les agrade a todos. La verdad dudaba mucho que saliera este libro porque a veces el cerebro se me seca un poco, seguramente son los efectos de la edad, pero dejando atrás la flojerita que me da escribir, de pronto, como chispazos, llegan las ideas y aquí están las consecuencias. Les agradezco infinitamente sus comentarios o las sonrisas que se dibujan en sus caritas cuando leen algunas de las insensateces que escribo y precisamente eso me motiva a seguir escribiendo.

Antes presumía que tenía lectores muy pequeños y algunos bien entrados en añitos pero la verdad me da mucho gusto que los primeros ya están creciendo y les siguen gustando estos libros y espero que los segundos me aguanten un poquito más y no vayan a marchar. En este libro tendremos como protagonistas a los bichos tan queridos o tan odiados. Como siempre Dany se lució con las ilustraciones. Están chidas. La verdad, nadie leería estos libros si no fuera por las ilustraciones, son el atractivo visual que siempre necesitamos.

Bueno pues ¡a leer se ha dicho! O sea ¡Lléguenle chatos!

## Prólogo

Luego de la Edad de Oro de la bacteriología, representada por Pasteur y Koch, la microbiología se mantuvo vigente como una disciplina descriptiva-aplicada, relacionándose con el área de la salud. Hoy la microbiología muestra expansión hacia diferentes campos de la actividad humana, destacando el aprovechamiento económico racional de los múltiples procesos en los que se involucran los microorganismos.

Bichos, bichos y salud para todos, Aguas con los bichos corazonas y cosas peores, Ya chole otra vez enfermo, El mundo invisible y La microbiología según Lilia son algunas de las aportaciones que la doctora Lilia Cedillo nos ha brindado para conocer de forma amena el fascinante mundo de la microbiología. Y hoy nos presenta Perdón, soy malo en el que realiza un recorrido por distintos tópicos donde incide la microbiología y nos permite hacer remembranza del clásico esquema de Collard (1976) que destaca las cuatro etapas en el desarrollo de la microbiología.

Perdón soy malo narra de la capacidad de los microorganismos para mantenerse viables por periodos de tiempo prolongados en condiciones ambientales adversas o en el propio laboratorio, o de los problemas que se tenían en la antigüedad para dar explicación de algún padecimiento de origen microbiano y que lo atribuían a causas de origen divino. Pero gracias al método científico hoy se pueden dar respuestas acertadas y dejar atrás el sistema de salud empírico. También nos explica que no todos los microorganismos son “malos”, más bien esta característica se debe a ciertos componentes estructurales de ellos y de su capacidad para responder a estímulos ambientales. Y en contraparte, también nos explica en qué forma el conocimiento generado del trabajo microbiológico se articula con la inmunología, la epidemiología y la biología molecular, dando como resultado un abanico de conocimien-

tos en beneficio de los seres vivos. Incluso se destaca el fuerte vínculo que establecemos con nuestras madres desde la concepción ya que nos han influido hasta nuestros días, desde el aspecto inmunológico y microbiológico.

Esta lectura, además, nos permite reflexionar sobre lo importante que son los microorganismos que conviven con nosotros como flora normal, regulando distintos procesos metabólicos y así ayudándonos a evitar enfermedades, de la relevancia que tiene el ducharnos con cierta frecuencia y el de tomar en consideración las campañas de vacunación.

## ¡Alimentos vemos, amebas no sabemos!

### Las amebas

Vamos a platicar de unos bichos que pueden causar diarrea mejor conocida en el bajo mundo como “chorrillo”. Esta fea enfermedad ocasiona penas entre quienes las padecen. ¡Cómo hemos sufrido buscando un baño desesperadamente pensando nos podría ocurrir un desgracia! bueno pues esta bendita enfermedad puede ser causada por bacterias, virus y protozoarios y en países como el nuestro los tres agentes causales se pelean por ser los principales villanos de la película.

Pues bien, como de las bacterias ya hemos hablado mucho, ahora toca el turno de platicar de los protozoarios y entre ellos los principales causantes de diarrea son las famosas amebas. Se conocen tres especies de amebas que pueden parasitar al hombre: Entamoeba histolytica, Entamoeba dispar y Entamoeba moshkovskii. La más mala es Entamoeba histolytica. Estos protozoarios también pueden migrar hacia otros sitios como el hígado causando abscesos. Estos parásitos se encuentran en zonas de climas cálidos. Se dice que entre un 10 a 20 % de la población mundial está infectada por estos protozoarios, aunque debido a su fácil tratamiento tienen una baja tasa de mortalidad. En México se considera que un 75% de la población ha estado infectado por amebas alguna vez en su vida, aunque en 90 % de los casos la infección es asintomática. Los síntomas que se presentan durante la infección son diarrea, dolor abdominal y heces sanguinolentas, en la mayoría de los casos la infección es aguda, pero en los casos crónicos se van alternando periodos de diarrea con periodos de constipación. En estos casos el paciente corre el riesgo de que las amebas migren al hígado, los pulmones y en raras ocasiones al pulmón y cerebro pudiendo causar la muerte. Este protozoario contamina las aguas y éstas, a su vez, a frutas y hortalizas en el momento del riego.

Las formas infectivas son los quistes los cuales resisten las condiciones adversas, ya dentro de nuestro tracto gastrointestinal y habiendo resistido el poderoso jugo gástrico. Estos quistes en el intestino dan origen a los trofozoitos, los cuales causan la infección conocida como amibiasis que se caracteriza por un cuadro de diarrea que en los casos crónicos se alterna con periodos de constipación, o sea nos tapamos y nos destapamos de manera periódica. Cuando era niña, acompañé a mi mamá al mercado y una marchanta nos estaba ofreciendo fresas, mi mamá comentó “mejor no las llevo, porque a veces tienen amebas” y la marchanta nos decía “a ver dónde, dónde está la ameba”. También se transmiten por consumir alimentos contaminados generalmente por quien los prepara o por objetos contaminados con quistes. Estos quistes resisten la cloración del agua y la congelación, pero sucumben fácilmente a 60°C durante dos minutos. Por ello debemos tener cuidado al consumir alimentos crudos como frutas y hortalizas, además de lavarnos perfectamente las manos antes de comer, después de ir al baño y antes de preparar los alimentos. No olvidemos que ¡alimentos vemos, amebas no sabemos!



¡No manches cuate, bebes agua como si estuvieras crudo!

El agua y las biomoléculas

Nuestro bello cuerpecito está compuesto de varias biomoléculas tales como los azúcares o carbohidratos, los lípidos o grasas, las proteínas y los ácidos nucleicos. Estas moléculas cumplen diversas funciones dentro de nuestras células.

Los azúcares son nuestra principal fuente de energía y además forman parte de la estructura de las células, o sea, son como ladrillitos de una pared. Los lípidos son la segunda opción que tiene nuestra célula para obtener energía y también forman parte importante de las membranas de las células así como de algunas hormonas. Las proteínas juegan un papel muy importante en todas las reacciones químicas que se llevan a cabo dentro de las células, constituyen a las enzimas las cuales son moléculas que aceleran la velocidad de las reacciones químicas. Imagínense que ante el peligro nosotros necesitemos correr, pero si no tenemos enzimas disponibles pues ya valimos porque cuando se genere la energía que requerimos ya hasta habrá pasado el peligro. Finalmente los ácidos nucleicos, son los responsables de la herencia, es decir son los responsables de que nos parezcamos a papá, a mamá o al maestro de zumba, en pocas palabras los ácidos nucleicos son los meros, meros de la célula, son como el cerebro.

Pues bien, todas estas biomoléculas no podrían cumplir su función sino estuvieran disueltas en agua. Se dice que el agua es el solvente universal. Los lípidos o grasas, por ejemplo, se pegan a las proteínas y de esta manera se disuelven en agua. El agua por sus características químicas al disociarse, puede favorecer la interacción de las moléculas. En el agua se disuelven además de las biomoléculas, diversas sales como el cloruro de sodio o de potasio, los que se disocian en el agua en iones sodio, cloro o potasio. La célula tiende a equilibrar la concentración de

estos iones a ambos lados de la membrana de la célula, es decir, dentro y fuera de la célula. Cuando eso sucede la célula conserva su forma y sus funciones, pero cuando la concentración de iones aumenta o disminuye la célula puede inflarse como globito o desinflarse como llanta pinchada y la célula ya no puede cumplir sus funciones adecuadamente o incluso puede reventarse y morir. Cuando nos deshidratamos por una diarrea no solamente perdemos agua, sino que con ella salen también sales y así perdemos sodio, cloro y, potasio. Estos iones son indispensables para que se lleven a cabo diversas reacciones químicas dentro de las células y cuando faltan se producen cambios drásticos que incluso pueden llegar a causar la muerte. Nosotros nos deshidratamos cuando sudamos, tenemos diarrea, nos emborrachamos, vamos al baño de vapor, nos desvelamos o volamos por avión. Por ello en todos estos casos es muy importante rehidratarnos no solamente bebiendo agua sino también ingiriendo sales. De ahí que a los niños con diarrea se les da vida suero oral que contiene una buena cantidad de electrolitos (sales). Esta simple medida ha salvado muchas vidas. Los niños pequeños son particularmente susceptibles a deshidratarse. Aunque todo el mundo para sentirse “fit” se la pasen bebiendo dos litros de agua, esta no es tan necesaria si no estamos deshidratados, ya que las frutas y las verduras que comemos ya llevan agua; la leche, el té, las sopas y los caldos y son parte de los dos litros necesarios. Así que en esta época de calor y en particular los deportistas debemos hidratarnos e ingerir electrolitos.



## ¡Al agua patos!

### La importancia del baño

El baño diario es un buen hábito higiénico, más allá de ser necesario para aquellos que cuando no lo hacen huelen a león. Es una actividad que nos permite exfoliar a nuestra piel, es decir eliminar las capas de células muertas, mediante la acción de un estropajo y un jabón. Aunque actualmente ya existen sustancias exfoliantes que no son otra cosa sino jabones comunes y corrientes con un polvito proveniente de una piedra, equivalente a la piedra de río con la que las mamás de antes nos tallaban con la creencia que con ese instrumento se nos iban a despercudir los codos y las rodillas. Y sí esas cosas como molotitos que salían después de tallarnos no es otra cosa que células muertas de nuestra piel.

La piel es el órgano de mayor tamaño que tenemos, es la parte más externa y nos protege de los efectos del sol, de la pérdida de líquidos o de los cambios bruscos de temperatura y es la barrera protectora que impide la entrada de microorganismos. Y de acuerdo con las partes de nuestro cuerpo puede ser como un desierto (las piernas, los codos o las rodillas) o un verdadero oasis para nuestros bichos que la habitan (el ombligo, el cuello, las plantas de los pies). La piel está formada por tres capas: la epidermis, la dermis y la capa de grasa, cada una de ellas está compuesta por diferentes tipos de células y por ello tienen funciones diferentes.

La epidermis está formada por células escamosas, que son las que más se desgastan y se desprenden cuando nos bañamos o nos lavamos las manos; las células basales que se van formando y desplazan a las células escamosas; y los melanocitos son los responsables del color de nuestra piel, los blanquitos o güeritos producen poca melanina mientras que los que somos la raza de bronce producimos más. Recordemos que tiene su ventaja ser moreno ya que somos menos propensos a desarrollar cáncer

---

de piel. La siguiente capa la dermis está formada por vasos sanguíneos, vasos linfáticos, colágeno, fibroblastos, nervios y glándulas sudoríficas. Esta capa es la responsable de producir sudor, de que los bichos extraños sean detectados y eliminados, de que respondamos ante estímulos como el calor o el tacto, y de la flexibilidad de la piel ya que está formada por una capa de colágeno que mantiene cohesionados a todos sus componentes. Con la edad esta capa pierde algunas características como la de producir colágeno, se nos notará la edad ya que la piel se arruga y empezamos a parecer pasitas. Recuerdo que mi hijo de pequeño, me preguntaba ¿mamá porque la piel de mi abuelita le queda grande?

Por último está, la capa de grasa subcutánea que nos protege de los cambios de temperatura y que amortigua los golpes. Cuando nos bañamos reemplazamos a las células más superficiales y con ello eliminamos a los bichos que ahí se anidan y les damos chance a los que están más abajito que lleguen a la primera capa. Recordemos que los bichos de nuestra piel son los responsables del mal olor. Por eso para no oler a chivo o a león hay que bañarse diario o sea que ¡al agua patos!



## De ángeles y pingos

### El colesterol bueno y el colesterol malo

Nuestro corazón es apenas del tamaño del puño de nuestra mano y es el responsable de que andemos dando la lata en este mundo. Comienza a chambear desde las primeras semanas de gestación y nunca deja de latir hasta que colgamos los tenis, nos elevamos o marchamos.

El corazón es un músculo pequeño pero poderoso que tiene como función bombear sangre a todos los órganos y tejidos. Tiene dos aurículas y dos ventrículos, de un lado del corazón, recibe la sangre venosa la cual se bombea a los pulmones para que ahí se oxigene y del otro lado recibe la sangre ya oxigenada y la bombea a los diversos órganos y tejidos de nuestro lindo cuerpecito. El corazón como cualquier músculo también necesita nutrirse y las encargadas de hacerlo son las arterias coronarias. Estas arterias cuando somos bebés están limpias e inmaculadas, es decir no tienen nada pegado a sus paredes pero conforme pasan los años se les van pegando las grasas que comemos en forma de tacos, garnachas y demás delicias, en particular el que se pega es el colesterol.

Existen varios tipos de colesterol, pero los más conocidos son el de alta densidad (HDL) que es el bueno y el de baja densidad (LDL) el malosillo. Pues bien, el HDL se encarga de hacer las funciones de repartir el colesterol a las diversas células que lo requieren para funcionar correctamente pero además este colesterol buena onda hace las veces de barredora y recoge al colesterol que se pega en las arterias y lo regresa al hígado donde será metabolizado y eliminado a través de la bilis. El colesterol LDL en su forma oxidada, mejor conocido como el villano de la película se adhiere fuertemente a las paredes de las arterias, cuando dichas arterias ya no están lisitas. Las arterias jóvenes son como una pared perfectamente pulida a la que no se le pega nada, pero cuando se

descascaracha tantito se le pega el polvo más fácilmente.

Quienes también contribuyen a quitarle lo lisito a las paredes son los bichos, cuando llegan al torrente sanguíneo y se adhieren a las paredes de los vasos (al endotelio vascular) induciendo un proceso inflamatorio y daño; los bichos también afectan las paredes de las arterias de manera indirecta cuando padecemos de un proceso infeccioso o una enfermedad donde hay una inflamación crónica. Esto se debe a que los microbios inducen la síntesis de unas moléculas llamadas citocinas proinflamatorias, las cuales hacen que el endotelio vascular que era lisito empiece a producir unas moléculas que van a frenar a las células sanguíneas y las obligan a salirse del torrente sanguíneo para ir a otros sitios como los focos inflamatorios. Es como si las células sanguíneas van en una super carretera muy bonita y de repente se encuentran un bache que a la de “a fuerza” los frena y tienen que salirse de circulación. A ese bache llega el colesterol malo y se queda ahí pegado y con el paso del tiempo se irá engrosando y endureciendo formando la llamada placa la cual será la causante del taponamiento de esa arteria. Si esta arteria nutre al corazón (arteria coronaria) pues ya se amoló la cosa y puede ser la causa de que en el futuro nos dé un infarto al miocardio y adiós mundo cruel. Por ello debemos cuidar nuestra alimentación y dejar el sedentarismo, o sea a cuidar nuestra boquita y a mover el cuerpecito.



## No sean gachos papi y mami, vacúnenme porfis

### El movimiento antivacunas

El calorcito es la época del año en la que aparecen o reaparecen algunas enfermedades, entre ellas las infecciones virales exantemáticas o mejor conocidas como las enfermedades que causan ronchitas en la piel, como el sarampión, la rubeola, la varicela entre otras. Para los que son muchachos como de miedo, seguramente las padecieron de niños y varios de nosotros tenemos todavía anticuerpos protectores gracias a esa bendita característica de nuestro sistema inmune llamada memoria inmunológica.

Pero debemos siempre darle una ayudita a nuestro sistema inmune y para ello existen las benditas vacunas. Hoy quiero prevenirlos del mentado “movimiento antivacunas” que está de moda en varios países. Empezaré contándoles la historia de cómo surgió esta onda malévola. Sucede que un médico publicó hace tiempo, en una revista científica, que había realizado un estudio donde encontró que existía una asociación entre la vacunación y el desarrollo de autismo en los niños.

Si el susodicho médico hubiera sido mi alumno en bioestadística, segurito lo hubiera reprobado y ni el enésimo recurso hubiera pasado. Sucede que uno nunca debe hacer una correlación entre dos variables que están relacionadas con el tiempo porque segurito están relacionadas entre sí. En cristiano esto significa que con el tiempo ha aumentado el número de vacunas y de niños vacunados y también con el tiempo han aumentado el número de casos de autismo y aunque las dos variables no tengan nada que ver si hacemos una correlación nos va a dar significativa. Después se supo que el tal médico además tenía un interés económico, ya que pensaba demandar a una de las industrias productoras de vacunas. Así las cosas, al médico le demostraron que su aseveración no era cierta y tuvo que publicar que se había equivocado

---

y además le retiraron su licencia para ejercer la medicina. Sin embargo el daño estaba hecho. Varios padres leyeron sólo la primera publicación e iniciaron el ahora conocido movimiento antivacunas. La verdad no me gusta insultar al prójimo pero estos padres sí se lo merecen. Gracias a ellos hoy existen ya nuevos brotes de una enfermedad casi controlada y erradicada como lo es el sarampión. El último brote en nuestro país, hace varios años, causó miles de muertes en nuestros niños. Este virus es particularmente peligroso en niños no vacunados y en adultos que nunca recibieron la vacuna. Por eso hoy les pido, les ruego, a todos los padres que vacunen a sus hijos. Uno de nuestros más grandes orgullos en el aspecto de la salud, es el sistema de vacunación con el que contamos en México, el cual es digno de cualquier país del primer mundo y que además es gratis. No en balde muchos grandes mexicanos, como el doctor Jesús Kumate, han trabajado para hacer realidad esa frase que dice "todos los niños, todas las vacunas". Así que por favor no hagan caso a gente ignorante como los del movimiento antivacunas y si de verdad aman a sus hijos vacúnenlos. Vacunar a los pequeños es un acto de amor y de responsabilidad. Vacunen a sus peques que nada les cuesta. Ellos y muchos niños más se los agradecerán.



# El que no oye consejos no llega a viejo

## Algunos consejos para mejorar la salud

Ahora vamos a hablar de algunas cosas que sí podemos hacer y que no nos cuesten tanto trabajo realizarlas.

Ahí les van:

Empezaremos por mantener nuestra casa y nuestro lugar de trabajo lo más ordenado posible. Como arreglar nuestro cochinerito de un jalón está en chino procuremos ya no dejar tirado lo que traemos en la mano cuando llegamos a casa o al trabajo, eso impedirá que el mugrero crezca más. Procuremos recoger y acomodar una sola cosa de las rezagadas cada día, así nuestra casa lucirá más limpia y los bichos no se almacenarán y cobijarán entre tanta mugre y polvo.

Consejo número 2 procuremos ir a dormir diez minutos antes de lo acostumbrado y con ello le daremos un poco más de descanso a nuestro cuerpo y de paso, permitiremos que ciertas hormonas que se sintetizan durante el sueño estimulen mejor a nuestro sistema inmune, el cual es nuestro ángel de la guarda que nos protege contra las infecciones y las células cancerosas.

Consejo número 3 debemos relajarnos un poco quizá caminando unos cuantos minutos diarios, conviviendo con la familia o los amigos o haciendo alguna otra actividad que nos guste. A los sujetos solitarios adopten una mascota (un perro es una buena opción), pues son seres que, además de ser una fiel compañía nos relajarán y en algunos casos nos obligarán a salir a hacer un poco de ejercicio.

Consejo número 4 comer mejor y más sano, esto es realmente difícil porque las tentaciones están siempre cerca. ¡Ya confíes en cuántos tamales se comieron el día de la Candelaria! Podríamos intentar comer un poquito menos por ejemplo una pieza de pan menos, un refresco menos, una quesadilla menos, una memela menos, etc. La alimentación

es una pieza clave en el buen funcionamiento de nuestro cuerpo, que es como una fábrica donde para producir buenos productos se requiere materia prima de buena calidad. Démosle proteínas que servirán para múltiples funciones entre otras reparar a las células dañadas, sintetizar algunas moléculas necesarias como las hormonas, las citocinas, las enzimas que ayudan a realizar múltiples reacciones en nuestro cuerpo y producir más anticuerpos entre otras. Los anticuerpos son sintetizados por las células del sistema inmune llamados linfocitos B, estos anticuerpos van dirigidos contra bacterias, virus, protozoarios y células cancerosas, de tal suerte que una vez producidos se unen a ellos y los eliminan. La eliminación puede realizarse por otras células como los macrófagos o polimorfo nucleares los cuales literalmente se comen los entes extraños y ya dentro les dan cuello. Esta actividad de los fagocitos se lleva a cabo más eficientemente cuando los bichos llevan su anticuerpo pegado. Los fagocitos reconocen a la colita del anticuerpo y así lo pescan y lo introducen en su interior junto con el bicho que lleva pegado el anticuerpo. Por favor pongan en práctica alguno de estos consejos y seguro llegarán a viejos.



## La Neta ya la regamos con el Planeta

### La educación ambiental

Todos, en mayor o menor medida, tenemos información e idea sobre los cambios que hemos ocasionado en nuestro planeta. Sucede que en las generaciones medio “viejas” como yo comprenderé, era imposible que de niños se nos inculcara el amor por nuestro planeta y el cuidado que debemos tener hacia él.

Cuando mucho, teníamos nociones de cuidar el agua y de no tirar basura. La mayoría de estos buenos hábitos venían de nuestra familia, pero nunca faltaba quien nos criticaba cuando le decíamos ¡ya ciérrale a la llave del agua! Y nos decía que teníamos futuro como inspector de agua del ayuntamiento. Así las cosas.

Es precisamente a nuestra generación a la que nos ha tocado ver los cambios irreversibles en nuestro planeta y a los que nos remueve la conciencia no haber actuado antes. Las actuales generaciones, para fortuna, ya han recibido, tanto en casa como en la escuela, la bendita educación ambiental. La educación ambiental, que se enseña de manera distinta a las matemáticas o la química, donde se imparten conocimientos los cuales son comprendidos y asimilados.

La educación ambiental, por su parte, requiere que se muevan conciencias.

Ahora los peques son más cuidadosos y hasta nos regañan y con razón cuando la regamos. Debemos todos estar conscientes que el planeta no es nuestro, más bien lo tenemos prestado un ratito y debemos cuidarlo para así entregarlo a las generaciones que vienen. Mucho del calentamiento global se debe al efecto nocivo de los gases emanados de la combustión de los vehículos diversos que usan hidrocarburos. Dichos gases han producido en nuestra atmósfera un efecto invernadero; el cual, a la larga, provoca un incremento en la temperatura de los mares y con

---

ello cambios drásticos en el clima, que van desde las lluvias torrenciales hasta provocar escasez de lluvia o bien temperaturas extremas. En las últimas décadas se han roto los récords en las temperaturas en diversas zonas de nuestro planeta.

Todos podemos poner nuestro granito de arena. Aquí van unos cuantos consejos:

El ahorro de energía eléctrica es lo primero. Sí, ya basta de desperdiciar la luz, hay que colocar lámparas ahorradoras, apagar las luces cuando no hay nadie en la habitación, apagar la tele poniendo el temporizador y así cuando nos quedemos dormidos, se apague solita. Las señoras de la casa, no debemos abusar del uso de los electrodomésticos, entre ellos el microondas, el refri que hace hielitos; la lavadora que debemos llenar con un nivel bajo de agua. Planchar de un jalón un buen de prendas para consumir menos energía eléctrica y al desconectar la plancha planchar algo que no requiera tanto calor. Si tenemos calentador de gas apagarlo o dejarlo en piloto cuando no lo ocupemos o de a perdís bajarle la temperatura y ya que nos vayamos a bañar, le subimos al tope si es que nos gusta bañarnos con agua muy caliente. Debemos ser más racionales con el uso del auto, caminar más, debemos vaciar de vez en cuando la cajuela de nuestro carro, para no andar cargando tanto peso y consumir menos gasolina, recordemos que el auto y la cajuela no son extensiones de nuestra casa o sea no son closets. Estos son sólo unos cuantos consejos.



## Seguramente en tu otra vida fuiste el carpintero que hizo la cruz donde crucificaron a Jesucristo

¿Por qué nos enfermamos?

Siempre deseamos al prójimo buena salud y precisamente de ello quiero hablarles el día de hoy.

Todos valoramos la salud cuando la perdemos, porque cuando estamos sanos ni cuenta nos damos que nuestro cuerpecito funciona como una maquina perfecta, que además siempre está bien aceitada y lista para lo que se ofrezca.

Pero ¿qué sucede cuando algo de esa maquina se nos descompone? Entonces sí sufrimos y nos damos cuenta que hace mucha falta la mano que nos lastimamos, o que para hacer cualquier movimiento por más simple o sencillo que parezca requerimos de la acción concertada de los huesos, las articulaciones y los músculos. Por ello, entre otras cosas, cuando se nos llega a contracturar la espalda y queremos agarrar nuestro vehículo volador para barrer, o cargar una simple cubeta con agua pues no podemos y decimos órale sitan “chencho” que se ve levantar una cubeta con agua.

Estos son sólo algunos ejemplos de malestares temporales pero cuando sufrimos de alguna enfermedad más grave entonces sí que la cosa se pone fea. Al principio negamos la enfermedad y decimos “seguro salieron mal mis análisis porque anoche me eché unos taquitos bien grasientos o porque me he malpasado mucho últimamente”, o le echamos la culpa al estrés. Si la enfermedad es muy grave en esa medida es el estado de negación de la enfermedad y decimos “no le creo a ese médico, luego se le nota que no sabe, además no me conoce, sólo yo sé lo que siento”, y entonces decidimos ir con otro famoso médico que nos recomendaron para tener una segunda opinión, aunque en el fondo sabemos que sí, estamos enfermos. Y después de escuchar una segunda

o tercera opinión y de que obviamente coinciden, entonces entramos en la fase de ¿por qué yo?, si soy buena persona, por qué no se enferma doña Chonita que es bien mala onda y hasta el cuerno le pone a su viejo.

Estas mismas preguntas y posturas se han puesto de manifiesto desde hace siglos. En la época de los hombres nómadas, la enfermedad se consideraba como un castigo divino, “algo malo debimos haber hecho en alguna época de nuestra vida, y si no fuimos nosotros entonces seguramente fue algún ancestro mal plan y nosotros estamos pagando los platos rotos”. A esta manera de explicar la enfermedad se le conoce como sistema de salud mágico (ojo, todavía prevalece en nuestros días). Como la causa es de origen divino, entonces la persona ideal para curarla es el sacerdote en algunas culturas, o bien los curanderos, chamanes, brujos, etc., en otras culturas. Algo bien importante es que el curandero, chaman y demás, no tienen ninguna responsabilidad si la persona no sana. Traducido al castellano: a un curandero o chaman nadie los demanda, pero ¿qué tal a los pobres médicos?

Pero casi al mismo tiempo surgió el sistema de salud empírico, aquel donde no se conoce la causa de la enfermedad pero por las experiencias de otros, se sabe cómo curar algunas enfermedades. Es el caso de la herbolaria, la mineralogía, la zoología, el tronado del empacho y hasta la automedicación. La persona le tiene fe al remedio que le pasó la comadre o la amiguis y este tipo de conocimiento no se cuestiona, solamente se pasa de generación en generación. Finalmente surge el sistema de salud científico, basado en el método científico. Y que ha dado origen a los grandes avances de la medicina.



## La policía siempre lista para la acción

### Nuestro sistema inmune

Vamos a platicar un poco sobre unos policías buenos que, están siempre listos para actuar: nuestro sistema inmune, cuya principal función es montar una respuesta contra lo extraño, es decir contra todo aquello que no sean nuestras propias células: las bacterias, los virus, los protozoarios y las células cancerígenas. El sistema inmune está formado por células de diferentes tipos, como los linfocitos T y B, las células dendríticas, los fagocitos, las células NK, entre otras. Cada una desempeña diversas funciones, pero todas trabajan como un verdadero equipo y cuando una falla las otras entran al quite y evitan que el enemigo avance. Como en una batalla, algunas se tienen que sacrificar y mueren para evitar una derrota ante los bichos o las células cancerígenas.

Nuestro sistema inmune reconoce lo extraño y le da cuello pero antes de hacerlo se asegura de no montar una respuesta contra lo propio, por ello desde que estamos en el útero de nuestras mamas, las células del sistema inmune que responden ante lo propio, se bloquean. Cuando un bicho mala onda entra a nuestro cuerpo, rápidamente las células del sistema inmune que andan patrullando (las células dendríticas y los fagocitos) les buscan a los bichos las señales de que son malos, en muchos casos son moléculas que como si fuera el tatuaje de los bichos malos le dicen a las células inmunes ¡soy malo y qué! Esos tatuajes se llaman PAMPS. Cuando un bicho los porta inmediatamente los fagocitos tratan de engullirlos y ya encerraditos y encarcelados les dan mate. Algunos bichos son mañosos y tienen forma de evadir la muerte dentro de los fagocitos y agarrarán al fagocito como su medio de transporte. Sí, como un vil microbús que los llevará a diversos órganos y tejidos donde pueden causar daño. A los que el fagocito sí pudo aniquilarlos, los digiere y presenta pedacitos de sus proteínas a otras células del sistema inmune,

a los linfocitos  $T$  cooperadores o  $T$  citotóxicos. Si son presentados a los  $T$  cooperadores, estos van a cooperar con los linfocitos  $B$ , los cuales producirán anticuerpos que son proteínas que ayudarán a matar a otros bichos similares y por ello nos protegerán (eso hacemos cuando nos vacunamos). Cuando los pedazos de bicho se presentan a los linfocitos  $T$  citotóxicos, estas células se activan y van a matar, por ejemplo, a las células infectadas por virus o a las células cancerosas. Las células  $T$  citotóxicas junto con la  $NK$  o "Natural Killer" son células profesionales en causar la muerte de las células, o sea, son las matonas de la película y su función principal es eliminar células infectadas por un virus o bien células loquitas como las cancerosas, antes de que proliferen en gran cantidad y se salgan de control haciendo que crezcan los tumores y hagan metástasis, es decir, invadan diversos órganos y tejidos. Se dice que diariamente generamos un promedio de diez células tumorales pero no enfermamos debido a que el sistema inmune está siempre vigilante y nos protege del mal. Cuando comemos bien, dormimos bien y estamos optimistas nuestras células del sistema inmune funcionan de maravilla. Así que ¡a consentir a nuestro sistema inmune!



# Los Avengers de la microbiología

## Los microorganismos extremófilos

Existen unos bichos superhéroes que les gusta la aventura, vivir al filo de la navaja, sentir la adrenalina, vivir al extremo, de ahí les llamemos extremófilos. Habitan los lugares más insospechados; serían algo así como Los Avengers. Aguantan lo que se ay cuando uno cree que no van a soportar condiciones tan adversas, nos sorprenden y lo hacen.

Cuando queremos preservar un microorganismo por mucho tiempo lo hacemos guardándolos a muy bajas temperaturas. Cuando a un bichito lo conservamos a  $70^{\circ}\text{C}$  bajo cero, el microorganismo se conserva viable, dormidito de diez a veinte años. Generalmente al bichito lo colocamos en un medio rico en proteínas o con glicerol para evitar que durante el proceso de congelación se formen dentro del bicho unos pequeños cristales que los dañen pues si no los protegemos morirán al someterse a tan bajas temperaturas.

Hace un tiempo encontré en el ultracongelador cuya temperatura es de  $-70^{\circ}\text{C}$ , un horrendo hongo. Estaba creciendo como fresca lechuga; la verdad no me puedo explicar cómo pudo soportar esa temperatura si yo cuando saco algo del ultracongelador sin guantes siento que tanto frío me quema la mano. Esos bichos capaces de soportar tan bajas temperaturas se llaman psicrófilos que se utilizan frecuentemente en la industria de los alimentos, en especial en los lácteos y sus derivados como el yogurt, o los alimentos que contienen probióticos. Otro uso de los psicrófilos es en la industria que produce detergentes, los llamados detergentes biológicos que se usan para el lavado en frío, ya que las enzimas de estos bichos se pueden usar para disolver manchas de grasa.

Luego tenemos a los bichos extremos pero que soportan crecer en altas temperaturas, algunos sobrepasan los  $90^{\circ}\text{C}$  y están como si nada. Estos bichos se encuentran de manera natural en los geiseres y

se han utilizado para obtener enzimas que se utilizan en experimentos de biología molecular, por ejemplo en la técnica de PCR que consiste en hacer muchas copias del ADN, algo así como una fotocopiadora del ADN, se utilizan enzimas que soporten altas temperaturas de manera repetida, en esta técnica se somete a altas temperaturas y luego a bajas temperaturas durante casi 40 veces.

Dentro de los extremófilos también tenemos a los bichos que soportan condiciones de desecación y crecen en sitios con bajo contenido de agua para poder vivir, estos bichitos se llaman anhidrobióticos. Existen también bichitos que resisten altas concentraciones de sal, a ellos se les llama halófilos y viven de manera natural en el mar Muerto. Existen microbios que soportan la radiación y se han utilizado para limpiar los lugares que han sido víctimas de guerra nuclear. Otro grupo de extremófilos son aquellos microbios que crecen en presencia de metales pesados, que son de gran importancia cuando existen suelos contaminados por esos metales, los cuales deben ser limpiados para que puedan volver a utilizarse para la agricultura. A estos bichitos buena onda se les conoce como biorremediadores o sea los que se les pasan tratándose de componer lo que nosotros los humanos nos empeñamos en destruir. Estos bichos son unos verdaderos superhéroes.



## Son la neta

### Cuatro grandes maestros

La microbiología siempre se ha llevado bien con la inmunología; son algo así como “befas” (best friends forever). Aunque como buenas amigas, algunas veces ambas quieren ser las protagonistas y entonces se han dado cada agarrón que para qué les cuento.

Después a este grupo selecto de “amiguís” se le unió la epidemiología a la cual la ven como buena cuata pero no tan nice como ellas. Ni se diga cuando se incorporó otra ciencia, la biología molecular, la cual resultó ser más atractiva que las primeras y además más joven. Entonces féminas al fin, les entró el celo cañón y sobre todo la microbiología comenzó a decir que la biología molecular era sólo una herramienta utilizada para coadyuvar en la generación de conocimiento de la microbiología. Traducido al lenguaje femenino sería algo así como: “pues sí, estás bonita, chata, pero estás muy artificial, en cambio yo soy bonita, naturalita y más inteligente que tú”.

Así las cosas, he escogido cuatro grandes maestros de estas áreas que han contribuido de manera importantísima para conocer este mundo invisible.

Louis Pasteur, químico francés quien comenzó estudiando las propiedades de algunas moléculas para desviar el plano de la luz polarizada, después estudió las enfermedades del gusano de seda, los problemas en la fermentación de los vinos, la generación espontánea de la vida, el carbunco, -enfermedad que afectaba al ganado-, para después desarrollar la vacuna contra la rabia con lo que salvó la vida a personas que habían sido atacadas por perros rabiosos. Un gran científico, un hombre inteligente, testarudo y suertudo.

Elie Metchnikoff fue un importante inmunólogo, comenzó haciendo estudios sobre histología y embriología, intrigado sobre cómo la evolución había influido en la diferenciación de las células y así en

su función. Anduvo de la Ceca a la Meca en busca de un laboratorio y después de una vida personal algo trágica, finalmente logró tener un laboratorio en el Instituto Pasteur. Su principal aporte a la inmunología fue el descubrimiento de la fagocitosis, proceso mediante el cual nuestros glóbulos blancos son capaces de reconocer estraños y darles cuello. Con esta teoría se dio paso a lo que ahora conocemos como inmunidad innata.

John Snow considerado como el padre de la epidemiología fue como muchos grandes científicos, una persona muy curiosa o sea un metiche de marca. Médico inglés -a quien también se le atribuye que la anestesiología volviera a tener auge, ya que anestesió a la reina Victoria en el parto de su octavo hijo-, se le conoce más por sus aportes en la epidemia de cólera que afectó a Inglaterra. Con escasas herramientas y tan sólo con el uso de un mapa y con la ayuda del párroco fue capaz de dilucidar el origen de la epidemia de cólera, ubicando el pozo contaminado. Usó por primera vez la georreferenciación como una herramienta indispensable en la epidemiología.

Por último Kary Mullis, bioquímico estadounidense, quien después de dedicarse a la investigación en diversas áreas, inventó la técnica de reacción en cadena de la polimerasa conocida como PCR por sus siglas en inglés. Esta técnica descrita de manera muy simple, consiste en hacer varias copias de fragmentos de ADN, sin la cual no existirían las técnicas fundamentales para la medicina forense, las pruebas de paternidad, los avances importantes de la biotecnología médica. Así pues, va nuestro reconocimiento a estos grandes maestros.



## “Sin querer queriendo”

### Mecanismos de protección de los microorganismos

Los bichos no son malos porque sí. Más bien algunos de sus componentes celulares como dijera el Chavo del Ocho, “sin querer queriendo” pueden causarnos daño.

Un microorganismo tiene que sobrevivir a los cambios bruscos de temperatura, a la desecación, a la lluvia, el viento y demás factores ambientales, hasta que encuentra una “víctima”, perdón, un hospedero a quien infectar. Obviamente para sobrevivir a estos cambios debe poseer características como una capa protectora, como la pared celular la cual lo protege de los cambios osmóticos, le da rigidez y es la responsable de la forma del microorganismo, digamos que es como su muro protector. Algunos bichos más abusaditos cuando se enfrentan a condiciones adversas en el medio ambiente suelen producir una estructura todavía más protectora que se llama espora, un verdadero búnker como los que construyen los humanos para protegerse de los ataques nucleares. Así, cuando el bicho ve que las condiciones han mejorado la espora germina y el bicho reaparece. Muchos anaerobios pueden esporular, un ejemplo: son los que nos causan el tétanos, están en los objetos metálicos oxidados y por ello resisten a los factores ambientales adversos.

La pasteurización tiene como fundamento subir y bajar la temperatura para que los organismos esporulados crean que el ambiente ha mejorado y germinen y de repente, ¡rájale! se los echan con el cambio brusco de temperatura. Otros bichos que no tienen la capacidad de esporular para protegerse del entorno andan siempre juntitos, en bola. Así como cuando tiene uno que ir a un barrio medio gachito y a pata, bueno lo que hacemos es juntarnos varios, así si se arman los trancazos nos toca de a menos o se reparten entre varios y al menos algunos tienen

chance de salir ileso y sobrevivir. Un ejemplo de ello es cuando vemos a los bichos formando biopelículas: son muchísimos, que se protegen entre ellos; obviamente las biopelículas son malas cuando se forman en superficies como los catéteres o contaminan aparatos diversos que se encuentran en los hospitales. Otro ejemplo es cuando observamos esa capita verde o café en los garrafones de agua o en las botellitas de toper, son biopelículas que cuesta mucho trabajo quitar.

Un bicho, como buen soldado, debe ir bien armado a la guerra. Los bichos llevan una serie de enzimas que les permiten digerir diversos componentes de la célula hospedera para allegarse de nutrientes, por ejemplo: proteasas que les permiten digerir proteínas y tener disponibles aminoácidos para que ellos sinteticen sus propias proteínas, también llevan lipasas que les permiten digerir a los lípidos y tener disponibilidad de ácidos grasos, o bien llevan nucleasas que les permiten romper ácidos nucleicos de la célula hospedera y tener a su disposición nucleótidos para sintetizar sus propios ácidos nucleicos. Pues bien, todas estas enzimas al actuar sobre la célula hospedera le pueden causar daño, sonejemplo: los anaerobios que al tener necesidades de nutrientes van rompiendo el tejido del hospederor rápidamente y causan la gangrena gaseosa, hay muchos ejemplos más pero de ellos hablaremos en el siguiente libro.



## “Te debo otra, mami”

### Inmunidad y Embarazo

Nuestras madres han influido en la flora microbiana que tenemos. Durante el embarazo, los bebés in útero están expuestos a muchos de los bichos que infectan a la mamá, ya que algunos de los bichos podrían atravesar la barrera placentaria y llegar hasta el bebé. Por ello, las mujeres embarazadas no solamente deben comer por dos, sino también cuidarse por dos.

Algunas infecciones virales pueden ser particularmente de cuidado como es el caso de la rubeola, el citomegalovirus y el herpes ya que pueden producir secuelas en el bebé; también es el caso de toxoplasma, sobre todo si se presentan durante el primer trimestre del embarazo. Ya durante el último trimestre del embarazo comienzan a presentarse con mayor frecuencia las infecciones de vías urinarias, las cuales son ocasionadas en muchas de las ocasiones por *Escherichia coli*, una bacteria que habitualmente coloniza el intestino pero que por la cercanía anatómica que existe entre el ano y la vagina puede, con relativa facilidad, llegar a las vías urinarias, sobre todo si no existe una buena técnica de aseo después de defecar. El riesgo de estas infecciones es que pueden ocasionar un trabajo de parto prematuro y con ello la posibilidad que nazca un bebé antes de las 36 semanas de gestación. Estos bebés, además de que pueden tener problemas para respirar porque sus pulmones todavía no están maduros, tienen bajo o muy bajo peso y su sistema inmune todavía está inmaduro. Las mujeres embarazadas en el último trimestre del embarazo y gracias entre otras cosas al incremento en la concentración de hormonas sexuales femeninas, van a producir una gran cantidad de anticuerpos contra muchos bichos que infectaron a la mamá en épocas pasadas pero que ahora serán transmitidos al bebé a través del calostro y la leche materna. Si el bebé nace prematuro, no habrá dado tiempo

que sintética cantidad es suficiente de anticuerpos y con ello está protegido contra diversas enfermedades. Por eso nunca me canso en repetir que el primer acto de amor de la madre después de que nace el niño es amamantarlo ya que en ese calostro va una gran cantidad de moléculas protectoras. Amamantar al bebé también es benéfico para las madres, pues pierden peso rápidamente y, ojo, sin sacrificios, productos milagro o dietas matadas.

Se ha visto que dependiendo de la forma en que nace un bebé, por parto natural o por cesárea, dependerá la flora intestinal que adquiere el pequeño y que en muchos casos lo acompañará una buena parte de su vida. Los que nacen por la vía natural se colonizan por bichos buena onda que nos protegerán de los que causan diarrea, mientras que los que nacen por cesárea, dependerá de la buena o mala suerte que tengan porque serán bichos que están en el ambiente externo (el aire, la piel de quien primero los acaricie o los bese). Ahora se sabe que los bichos que colonizan nuestro intestino tienen influencia en la susceptibilidad para desarrollar en la vida adulta algunas enfermedades, dado que inducen procesos inflamatorios crónicos que a su vez favorecen la aparición de enfermedades, como la obesidad, algunas cardiopatías, la diabetes y el síndrome metabólico. Por eso, benditas sean nuestras mamás que desde antes de que nació hemos influido en lo que somos.



## Perdón, soy malo

### Mecanismos de los microorganismos para causar daño

Los bichos producen toxinas por que sí, por que sus genes les dictan la orden de hacerlo y ello se puede deber a estímulos ambientales cuando se sienten amenazados.

Los bichos que no hacen nada para ser malos, lo son porque algunos componentes de su estructura superficial son tóxicos. En este grupo tenemos a los bichos gram negativos que tienen un componente superficial llamado endotoxina o lipopolisacárido. Esta estructura microbiana está formada por un corazón o "core", una fracción compuesta por azúcares y finalmente un lípido A que es el componente biológicamente activo o sea el malosillo. Todas las bacterias gram negativas al morir van a liberar este lipopolisacárido que puede estimular al hipotálamo y producir fiebre y de ahí que en muchas enfermedades infecciosas la fiebre sea un síntoma muy frecuente. Pero también este lipopolisacárido puede inducir la síntesis de otras moléculas por parte de nuestras células del sistema inmune, las llamadas citocinas o interleucinas, las cuales pueden tener diversos efectos biológicos como la inflamación. Por ello a veces cuando tenemos una infección y nos recetan un antibiótico nos sentimos peor que cuando no lo habíamos tomado, pues el antibiótico empieza a matar bichos a diestra y siniestra y cuando estos mueren liberan la endotoxina o lipopolisacárido que es el causante del malestar. Cuando hay una meningitis bacteriana que es una infección a nivel de sistema nervioso central es muy importante administrar un esteroide al mismo tiempo que el antibiótico para evitar que se presente un proceso inflamatorio, a causa de la liberación de endotoxinas, que pueda lesionar órganos tan importantes como el cerebro.

Pero las endotoxinas no son del todo malas. Ellas juegan un papel importante en el reconocimiento que hacen las células del sistema

inmune, es decir, son el tatuaje que les dice a nuestras células del sistema inmune “soy un bicho malo”, y con ello nuestras células del sistema inmune saben que deben darles cuello a estos bichos.

Las exotoxinas son de naturaleza proteica, lábiles al calor. Los bichos las producen en diferentes etapas de su vida y se liberan al medio en cualquier momento. Sus mecanismos para causar daño son muy diversos, y van desde las que solamente nos producen diarrea hasta aquellas que son muy potentes y ponen en riesgo nuestra vida. Pero afortunadamente, contra este grupo de toxinas se han desarrollado diversas vacunas, como la del tétanos, la difteria y la tosferina entre otras. Muchas de estas toxinas están formadas por dos subunidades A y B, una subunidad se une a un receptor de la célula a la que van a afectar, se encarga de tocar la puerta de las células y la otra subunidad ya que entró a la célula causa el efecto biológico que en muchos casos se traduce en daño. Dentro de las exotoxinas que causan diarrea tenemos a las producidas por *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* y *Staphylococcus aureus*. Las primeras debidas a la ingesta de bichos vivos en los alimentos los cuales se multiplican dentro de nuestro intestino y producen las toxinas, y la última producida por *Staphylococcus aureus* la típica causante de intoxicaciones alimentarias, las de las fiestas en que todo era diversión y acaban en tormento en el wc.



SORRY  
I'M  
BAD

## Los expertos en fotocopiarse

### Los virus

Los virus son muy ubicuos, los encontramos en todos los lados y pueden infectar al hombre, a animales, a plantas, a bacterias, es decir, a todo lo que se deje.

Estos entes han acompañado al hombre desde siempre y en general a los seres vivos y son responsables en buena medida de la diversidad genética. Vamos a desmenuzar esto.

Sucede que los virus cuando infectan a una célula pueden incrustar en el ADN de la célula, el de ellos y ahí el ADN de los virus puede permanecer silencioso hasta que se dan condiciones propicias para que se exprese, momento en el cual se empiezan a hacer muchas copias del virus que, una vez completas, pueden salir e infectar a otra célula. A esto se le conoce como ciclo lisogénico. Mientras que existen otros virus que entran a la célula se apoderan del mando y le ordenan que empiece a hacer muchas copias de ellos. Enseguida salen de la célula causando la muerte de la misma, eso se le conoce como ciclo lítico.

Cuando los virus integran su ADN al ADN de la célula que infectan puede darse la diversidad genética de la que hablamos. Estas dos formas de replicarse en la célula tienen repercusiones en el tipo de infección que pueden causar.

Los que hacen ciclo lítico generalmente causan infecciones agudas, son las típicas que nos dan rapidito y se nos quitan de igual manera, por ejemplo el catarro común conocido como la enfermedad de los tres días, pues tarda tres días en que los incubemos, tres días de la fase aguda en la que nos sentimos del nabo y tres días en que nos recuperemos totalmente.

Pero también tenemos infecciones virales lentas que son aquellas en las que el virus integró su ADN al de la célula y en la que el virus dice “pero ¿cuál es la prisa?” y hasta que se le da su gana se expresa. Un ejemplo de este tipo de infección es la demencia senil que se sospecha

---

sea causada por un virus que la persona adquirió siendo joven y que tardadécadasenqueelvirussereproduzcayacabesiendoelcausantede la enfermedad.

Pero también existen virus que tienden a causar infecciones crónicas y que están tan a gusto con nosotros que no se quieren ir y que a la larga son causantes de muchos problemas. Un ejemplo es la hepatitis B o que después de muchos años de estar infectando nuestro hígado nos pueden causar cirrosis hepática y, en algunos casos, cáncer de hígado. Son las típicas en las que decimos ¿cómo que doña Chonita tiene cirrosis hepática si nunca le entró al chupe?

Existen también otras infecciones causadas por virus que son latentes, es decir, una vez que las adquirimos ya no nos dejarán hasta que colguemos los tenis. Son ejemplo de ellas las infecciones causadas por el virus del herpes, ese causante de los molestos fuegos que nos salen en la boca después de que nos da fiebre, que nos asoleamos o que nos malpasamos o que tienen relación con algún cambio hormonal, y lo peor es que salen cuando menos queremos.

Estas situaciones pueden ser las que propician que el virus que está quietecito, sin dar lata, empiece a replicarse y viaje hasta, la piel para causar signos y síntomas. Los virus son muy versátiles y ubicuos y una de nuestras desventajas es que no todos los antivirales son efectivos contra ellos, y la mayoría de los antivirales tendrán efecto al inicio de la infección. Así que lo mejor es cuidarnos y prevenir las infecciones.



# Unos amiguitos buena onda

## Los probióticos

Los probióticos son alimentos que se caracterizan por contener a un grupo de microorganismos como los lactobacilos y las bifidobacterias que habitualmente colonizan el tracto gastrointestinal y que en general tienen efectos benéficos. La mayoría de estos alimentos son lácteos o sus derivados como el yogurt, el jocoque, el Kéfir, el Kimchi, entre otros.

Los lactobacilos son bacterias que producen ácido láctico a partir de algunos azúcares. Existen diversas especies de lactobacilos, entre los que destacan *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*.

En el grupo de las Bifidobacterias encontramos *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longus*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium bifidum* y *Bifidobacterium animalis*. Aunque tienen nombres raritos, la mayoría de ellos son bichos buena onda. Muchos de los lactobacilos habitan de manera natural nuestro intestino y el tracto genital femenino. En ambos casos se les atribuye un efecto protector. En el tracto genital femenino porque debido al ácido láctico que producen bajan el pH de la vagina y con ello algunos bichos malosillos ya no pueden implantarse ahí y evitan que nos causen infecciones.

Durante la etapa fértil, las mujeres producimos estrógenos y progesterógenos que son hormonas sexuales femeninas que producen a su vez condiciones favorables para que los lactobacilos colonicen la vagina y cuando la mujer está embarazada y su bebé nace por la vía natural, al atravesar la vagina entrarán en contacto con estas bacterias. De esta manera estos bichitos pueden también colonizar al bebé y llegar a su intestino. Una vez que llegan al intestino se lo agandallan ya que como el intestino del bebé está estéril pues tienen toda la cancha libre.

Esto es bueno dado que los lactobacilos ayudan a digerir los alimentos, producen sustancias benéficas como serotonina y GABA. Se dice que un porcentaje considerable de estas moléculas que actúan a nivel del sistema nervioso se producen en el intestino. Además, impiden que otros microorganismos que causan daño se implanten, lo que es particularmente importante en un bebé dado que le pueden causar diarrea y con ello deshidratación, la cual si no se atiende a tiempo puede tener efectos fatales.

Por otra parte, cuando tomamos antibióticos, éstos nos solamente eliminan a los bichos malos sino también a los “buena onda” y por ello es que en algunas ocasiones el médico nos sugiere ingerir alimentos con probióticos para reestablecer la flora intestinal buena. Otro efecto benéfico de los lactobacilos es la capacidad que tienen algunas especies de disminuir los niveles de colesterol en sangre, particularmente del colesterol de baja densidad que es considerado colesterol malo ya que se pega a las paredes de las arterias y puede causar aterosclerosis y, si afecta a las arterias coronarias del corazón, un infarto. Los lactobacilos pueden disminuir la concentración de colesterol por diversos mecanismos, modificando la solubilidad de las sales biliares, disminuyen su absorción y hacen necesaria una mayor síntesis de sales biliares. Un ejemplo es *L. acidophilus* que convierte el colesterol en coprostanol el cual se elimina por las heces. Así que cuidemos a nuestros lactobacilos.



## ¡Se conservan mejor que Dorian Gray!

### Técnicas de conservación de los microorganismos

Bueno a los que el frío no les hace ni cosquillas son a algunos bichos. La manera de conservar a nuestros amiguies es a  $-70^{\circ}\text{C}$  y se mantienen vivitos y coleando durante varios años. Lo único que uno debe cuidares de ponerlos en un caldito que contenga algo que los proteja de este frío y a la hora de congelarse no se formen dentro de ellos cristales que puedan dañarlos. Cuidando de estos detallitos los bichos se congelan y se echan una pestañita de varios años. Cuando los sacamos del ultracongelador se les consiente un poco colocándolos en un medio de cultivo rico en nutrientes y están listos para dar lata. Los bichos sobreviven bien al frío o al sol intenso cuando están en el medio ambiente.

Algunos tienen un mecanismo de protección mediante el cual forman esporas que los aíslan del medio ambiente y evitan que mueran, así aisladitos se toman una siesta y cuando las condiciones en el medio ambiente son más favorables, despiertan y como tienen hambre, quedan listos para buscar un hospedero o un sitio donde haya nutrientes disponibles. En el caso de patógenos (o sea los que causan daño) para el hombre, a veces son algo chocantones y cual niños chiquitos le hacen el “fuchi” a algunos nutrientes, por ello tratan de encontrar primero un hospedero que esté calentito (imagínense adentro del hospedero hay  $36^{\circ}\text{C}$  y afuera un frío del cocol), luego buscan los nutrientes en las células epiteliales que son las más cercanas a su punto de entrada, si ahí no encuentran los nutrientes que les gustan y sobre todo que necesitan para sobrevivir, entonces migran a lejanos lugares. Algunos lo hacen a pata y se tardan mucho porque son pequeñitos, otros más abusaditos agarran taxi, úber o cabify, o sea pescan a alguna célula que viaja en el torrente sanguíneo (la mayoría de las veces es un fagocito) y cual pasajero cuando llegan a su destino se bajan bien campantes.

Debemos aclarar que esos fagocitos suben a los bichos con malas intenciones, se los quieren comer primero y ya dentro eliminarlos mediante diversos mecanismos. Uno de ellos es dependiente de oxígeno, los matan debido a la formación de moléculas tóxicas para el bicho tales como las moléculas reactivas del oxígeno como el ión superóxido, el oxígeno singlete o el peróxido de hidrógeno o sea el agua oxigenada, sí la misma que usamos como desinfectante o en los tintes para decolorar el cabello (de ahí que a las güeras artificiales les digamos “güeras al alto peróxido”). Estos compuestos son agentes oxidantes potentes que son efectivos para matar a los bichos, pero ¡oh sorpresa! hay bichos que ya se la saben y sintetizan enzimas como la catalasa o la superóxido dismutasa que inactivan a estos compuestos reactivos al oxígeno y por ello el fagocito debe aniquilarlos de otra manera, en algunas ocasiones son un cambio brusco en el pH (el pH es una medida de la acidez).

Dentro de los diferentes compartimentos que tiene el fagocito (fagosoma, fagolisosoma) y donde encierra al bicho cuando éste entra, hay condiciones de mucha acidez que en varias ocasiones no soporta el bicho y muere. Otro mecanismo para aniquilar a los bichos dentro de los fagocitos es mediante las proteínas catiónicas las cuales, cual luchadoras se echan un tirito con los bichos. Bueno pues esta historia continuará...



---

¡Pobre de nuestro sistema inmune!

Los anticuerpos

Los paisas somos bien antojadizos y muchos de los antojitos los consumimos en puestos callejeros donde, obviamente, lo menos que hay son condiciones sanitarias buenas o razonablemente aceptables.

La verdad es que como mexicanos tenemos la gran ventaja que a los ocho o diez años de edad ya somos inmunes a casi todo y a esas alturas ya padecemos chorrillo causado por bacterias, por virus y por protozoarios. Ya padecemos diarrea desde bebés y de manera religiosa cada vez que nos excedimos en el número de bichos permisibles o sea cuando comimos en un puesto de tacos bien mugrosito y nos dimos vuelo poniéndoles salsa con sabe Dios cuántas bacterias, o cuando nos tomamos una rica agua de sabores preparada a lo mejor con agua de garrafón pero que, para enfriarla le pusieron un hielo de dudosa procedencia, o cuando nos comimos unas ricas jícamas y el señor o señora que las vende no se lava las manitas cada que recibe el cambio y así está pelando la fruta. Seguramente también ya degustamos unas exquisitas nieves y después nos la pasamos corriendo al baño y sufriendo de unos horribles dolores de panza.

Pues bien hablaremos un poquito de la inmunidad a nivel intestinal. Desde que nacemos y empezamos a comer, nuestro intestino se coloniza con bichos, la mayoría de ellos buenos. Sin embargo, cuando llegan microorganismos patógenos al intestino, las células responsables de la respuesta inmune innata, tratarán de evitar que los bichos se establezcan ahí. Los fagocitos tratarán de devorar a los bichos, matarlos y así eliminarlos pero cuando llegan en grandes cantidades, los pobres macrófagos no se dan abasto y entonces si la persona ya había estado en contacto con los malvados bichos causantes de infecciones gastrointestinales, seguramente ya habrán producido anticuerpos.

Existen cinco tipos diferentes de anticuerpos (inmunoglobulinas), la Ig A, Ig M, Ig G, Ig D e Ig E. Los anticuerpos son proteínas que producen los linfocitos B, células que al contacto con un bicho se activan y se convierten en células plasmáticas cuando ya han producido anticuerpos. Las inmunoglobulinas o anticuerpos son proteínas que tienen la forma de una letra “y” que reconoce de manera específica a los bichos. Cuando es la primera vez que un bicho entra a nuestro cuerpo, nuestro sistema inmune tarda aproximadamente una semana en producir anticuerpos. A esto se le llama respuesta primaria y cuando ya es la segunda vez que vemos a un bicho la respuesta es más rápida y en uno o dos días ya produjimos anticuerpos protectores. De los cinco tipos de anticuerpos, la más activa para proteger la mucosa intestinal es la inmunoglobulina A (Ig A) ya que se encarga de evitar que los bichos se adhieran a las mucosas en general y en particular a la mucosa del tracto gastrointestinal. Este anticuerpo es el que se produce en mayor cantidad porque es el que está sujeto a un mayor desgaste ya que impide que muchos bichos que llegan puedan adherirse al epitelio de la mucosa del tracto gastrointestinal, respiratorio o genitourinario, pero hay bacterias que producen sustancias que dañan a esta Ig A llamadas proteasas de la IgA que rompen su estructura en forma de dímero y con ello la inactivan. Bueno puestengamos compasión de nuestro sistema inmune y echémosle una manita al no consumir tantos alimentos repletos de bichos.



## La burra no era arisca

### Las bacterias intrahospitalarias

En la madre naturaleza encontramos diversos tipos de bichos. Unos “buena onda” que como los niños scouts están siempre listos para ayudar y son imprescindibles en nuestras vidas. Otros que solamente están ahí ni para bien, ni para mal, viven una vida tranquila y aunque pueden causar daño, prefieren evitar la fatiga y solamente están quietecitos alimentándose de lo que encuentran en su alrededor. Otros, los malosillos llegan de manera gandalla, quitan a los bichos que llegaron antes (miembros de la flora normal) y se apoderan del lugar y de sus nutrientes.

La mayoría de los bichos requieren adherirse fuertemente a las células del epitelio del tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario, ya que de lo contrario serán arrastrados por los fluidos corporales o serán víctimas de los mecanismos de defensa específicos como inespecíficos y por lo tanto serán eliminados. Para que se lleve a cabo la colonización por los bichos es indispensable que posean estructuras llamadas adhesinas y su contraparte los receptores en la superficie de las células que les permiten adherirse de manera eficiente. En algunos casos las adhesinas son pelos o fimbrias de diferentes formas y tamaños. Existen pelos lacios, o pilis rizados, algunos son largos y otros cortos. Esto les da una apariencia distinta a los bichos; habrá algunos greñudos y otros bien peinaditos y coquetos. En algunos casos los pilis no solamente sirven para adherirse sino que también a través de ellos, las bacterias intercambian material genético. Les encanta intercambiar genes que les confieren ventajas como por ejemplo los genes que codifican para la resistencia a los antimicrobianos o a metales pesados. Digamos que las bacterias son medioloquitas y les encanta andar intercambiando material genético casi con cualquier otra bacteria. Esto es un problema

muy grave porque en un tiempo muy corto, pueden aparecer poblaciones muy resistentes a los antibióticos en un mismo individuo. Esto sucede de manera preocupante en el ámbito hospitalario. Ahí los bichos intercambian los genes de resistencia a los antibióticos de manera muy eficiente y como los pacientes se encuentran afectados por enfermedades debilitantes. Las bacterias aprovechan para proliferar rápidamente, infectan la sangre y de esta manera causan infecciones severas que en muchos casos conducen a la muerte de la persona, si no es tratada con un antibiótico al que el bicho sea sensible. Cuando un individuo llega al hospital sin una infección pero en un lapso hasta de 72 horas después de ingresar se infecta, se dice que adquirió una infección intrahospitalaria. En todos los hospitales podemos encontrar bichos multiresistentes a los antibióticos, aun en los que parecen hoteles de cinco estrellas muy limpiitos. Lo que sucede es que estos bichos intrahospitalarios se aprovechan del mal estado de salud de los pacientes y de sus defensas bajas. Los bichos intrahospitalarios como han estado en constante contacto con los antibióticos se han vuelto más resistentes a los mismos. Como dijera el dicho: "la burra no era arisca pero la hicieron"



# ¡Ay nanita! Llegó el sarampión

## El virus del sarampión

Vamos a platicar de un tema que está preocupando seriamente a nuestros vecinos del norte; del sarampión. Se trata de una enfermedad exantemática. Sí una de esas enfermedades de la infancia que se caracteriza por la aparición de manchitas en la boca y ronchitas que aparecen primero en la cabeza y luego atrás de las orejas, el cuello y el tórax. La enfermedad comienza como un catarrito común y corriente que las mamás pensamos pasará rápido y como no tenemos quien lo cuide, lo seguimos llevando a la escuela pensando que en una de esas ni cuenta se dan que va moquiento. Pero después de los tres días reglamentarios de catarro y cuando uno cree que el niño va a mejorar empiezan a aparecer las ronchitas características que ya mencionamos. Y entonces sí, nos agarran las apuraciones, llevamos el niño al médico y sucede lo que tanto temíamos; el doctor nos confirma que es sarampión. En ese momento nos agarran los remordimientos de conciencia y corremos a la escuelita a avisar que el niño tiene sarampión, que no acudirá a la escuela durante algunos días y obviamente cuando le avisamos a la maestra, ésta se preocupará y nos preguntará por qué no avisamos a tiempo pues seguramente nuestro hijo se convirtió en un foco de infección.

Nuestro país proporciona la vacuna contra el sarampión de manera gratuita desde hace más de tres décadas por ello es que desde la década de los años noventa no se han tenido casos autóctonos de sarampión; los pocos casos han sido importados de otros países. México cuenta con una magnífica cobertura en cuanto a vacunación de niños, además de que son de buena calidad y gratuitas, lo cual debe ser un motivo de orgullo. Debido a esa buena cobertura aun cuando el brote de sarampión en Estados Unidos está creciendo, en nuestro país la cosa está bajo control. Sin embargo no debemos bajar la guardia y seguir

insistiendo a los padres en que vacunen a sus pequeños. Si de verdad los aman vacúnenlos por favor. En el mundo han aumentado de manera alarmante los casos de sarampión debido entre otras causas a que los padres ya no quieren vacunar a sus hijos por movimientos sin sentido como lo es el movimiento antivacunas o porque en algunos países pobres principalmente no se puede proporcionar la vacuna a todos los niños. Los reportes recientes nos muestran que el sarampión se está propagando de manera alarmante en todo el mundo. La Unicef ha reportado que más de 20 millones de niños en el mundo se quedan sin recibir la vacuna. Los países donde un mayor número de niños se han quedado sin vacunar son Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Argentina e Italia. Los brotes aumentan rápidamente debido a que el virus es altamente infeccioso y al aumento de la población que nunca ha recibido una vacuna. Al virus también se le conoce como el SIDA chiquito ya que una de sus células diana son los linfocitos T cooperadores, los mismos a los que ataca el SIDA causando una inmunosupresión. Es precisamente esta inmunodepresión la causante de las muertes. La infección por el virus de sarampión es más severa en niños muy pequeños pero también en adultos mayores de 30 años, en los que la enfermedad puede complicarse con mayor facilidad y en varios casos, desafortunadamente, puede ser mortal. Así que mandemos por un tubo a los del movimiento antivacunas y a vacunar a los peques de ya.



## Glosario:

**Adhesinas:** Moléculas presentes en la superficie de los microorganismos mediante las cuales se adhieren a las células que infectan.

**Amibiasis:** Enfermedad causada por diversas especies de amebas, en el hombre se presenta como cuadros que alternan diarrea y estreñimiento

**Amoebas:** Parásitos que infectan el tracto digestivo y diversos órganos y tejidos del hombre y animales

**Anaerobios:** Microorganismos que crecen en ausencia de oxígeno

**Aurícula:** Bóveda superior del corazón

**Bifidobacterias:** Género bacteriano que comprende diversas especies, la mayoría benéficas para el hombre.

**Células Diana:** Células que son infectadas por los microorganismos

**Citocinas:** Moléculas sintetizadas por células involucradas en la respuesta inmune

**Citocinas proinflamatorias:** Moléculas que favorecen el proceso inflamatorio

**Colágeno:** Proteína que se encuentra en el tejido conectivo, óseo o cartilaginoso

**Constipación:** Estreñimiento

**Desecación:** Pérdida de agua

**Diarrea:** Heces líquidas ocasionadas por la acción de alguna toxina producida por un microorganismo o por un proceso infeccioso.

**Dímero:** Molécula formada por dos partes

**Enfermedad exantemática:** Enfermedad generalmente de origen infeccioso donde se producen alteraciones cutáneas.

**Extremófilos:** Microorganismos que crecen en ambientes inhóspitos

**Fibroblasto:** Célula del tejido conectivo que sintetiza fibras

**Fimbrias:** Estructuras de la superficie bacteriana involucrada en la adherencia

**Glándulas sudoríficas:** Glándulas que producen secreciones entre ellas sudor.

**Gram:** Autor de una técnica para teñir bacterias muy útil en la clasificación de bacterias

**HDL:** Colesterol de alta densidad, es transportado por una Apolipoproteína que se encarga de eliminar al colesterol de los diversos tejidos eliminándolo mediante la bilis

**Inmunidad innata:** Mecanismos por los cuales nuestro sistema inmune nos protege, ya nacemos con ellos

**Inmunoglobulinas:** También conocidos como anticuerpos, son proteínas involucradas en la protección contra microorganismos y células cancerosas

**Inmunosupresión:** Una respuesta inmune no adecuada debida a fallas en la respuesta de las células del sistema inmune

**Lactobacilos:** Bacterias protectoras que habitan diversos órganos y tejidos y que están presentes también en algunos alimentos

**LDL:** Colesterol de baja densidad, es transportado por una Apolipoproteína que se encarga de llevar colesterol a los diversos tejidos, su depósito en las arterias es perjudicial para la salud.

**Linfocitos B:** Células del sistema inmune que reconocen cuerpos extraños y que producen anticuerpos

**Linfocitos T citotóxicos:** Células del sistema inmune involucradas en la eliminación de células infectadas por virus o de células cancerosas

**Linfocitos T cooperadores:** Células del sistema inmune que ayudan a los linfocitos B a montar una respuesta contra entes extraños

**Macrófagos:** Células del sistema inmune que engullen y eliminan a los microorganismos

**Mecanismos de defensa específicos:** Mecanismos diversos que emplean las células involucradas en la respuesta inmune, contra un microorganismo en particular

**Mecanismos de defensa inespecíficos:** Mecanismos diversos que emplean las células involucradas en la respuesta inmune dirigida contra cualquier ente extraño

**Memoria inmunológica:** Característica de la respuesta inmune que le permite montar una respuesta inmediata y efectiva contra microorganismos con lo que ya

estuvo en contacto

Nervios: Fibras de tejido nervioso que transmiten un impulso

PAMPS: Patrones moleculares asociados a la patogenicidad son estructuras del microorganismo que le permiten causar daño

Pilis: Estructura de las bacterias implicadas en la adherencia

Placa: Depósito de colesterol de baja densidad en las arterias

Polimorfonucleares: Células con actividad de fagocitos, engullen a los microorganismos y los eliminan

Probióticos: Alimentos que contienen bacterias benéficas

Psicrófilos: Microorganismos que crecen a bajas temperaturas

Receptores: Estructuras de las células que interaccionan con las adhesinas de las bacterias y les permiten adherirse

Tracto gastrointestinal: Aparato digestivo

Tracto genitourinario: Aparato genital y aparato de las vías urinarias

Tracto respiratorio: Aparato respiratorio

Trofozoitos: Estadio del ciclo de vida de un parásito

Vasos linfáticos: Vasos que transportan la linfa

Vasos sanguíneos: Vasos que transportan la sangre a todos los tejidos

Ventrículo: Bóvedas inferiores del corazón

Perdón, soy malo  
de María Lilia Cedillo Ramírez  
esta a disposición en PDF en la página de la  
Dirección General de Publicaciones  
de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[publicaciones.buap.mx](http://publicaciones.buap.mx)  
Peso del archivo: 6183Kb