

# El enemigo en casa

## *Los virus*

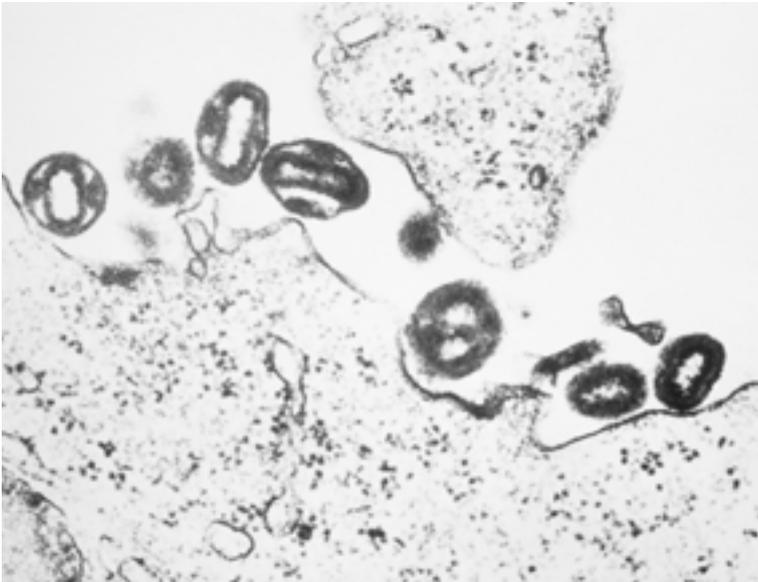
No te dejes engañar por los virus, aunque a primera vista te parezcan poca cosa. Lo de «a primera vista» es un decir, claro. Si le hicieras una foto a un virus, tendrías que ampliarla 300 000 veces antes de distinguir algo. Cualquiera diría que no han roto un plato en su vida: tan insignificantes y más simples que una calabaza... Algunos científicos ni siquiera los consideran seres vivos. Sin embargo, se comportan como auténticos vampiros, cuya subsistencia depende de otros organismos. Cuando el azar los introduce en el cuerpo de un animal o una planta, siembran el terror.

Los virus nos acechan por tierra, mar y aire. Afortunadamente son incapaces de dar un paso solos. No comen, no beben ni se relacionan con otros virus. Pero encuentran el modo de reproducirse.

Utilizan las células como una fotocopiadora, para crear abusivamente copias y más copias de sí mismos. Hace falta muy poco para construirlos: apenas son algo más que un manual de instrucciones envuelto en una bolsita de proteína. El manual contiene toda la información necesaria para montarlos pieza a pieza. Cuando entran en contacto con una célula se pegan a su pared, se confunden con ella y pasan con sigilo al otro lado. Una vez dentro, se

dirigen a la cadena de montaje celular, boicotean la producción e insertan sus propias instrucciones en las máquinas. La célula deja de lado cualquier trabajo que tuviera entre manos y comienza a fabricar a lo loco decenas, cientos, miles de copias del virus... hasta que ya no puede más y revienta. Un alud de virus invade entonces el torrente sanguíneo a la caza de nuevas células, donde vuelven a las andadas. El jaleo de la invasión pronto se manifiesta a través de una catarata de síntomas, como la fiebre o los dolores musculares.

Como los virus se instalan dentro de las células del organismo, hay que hilar muy fino para aniquilarlos sin dañar tus propias células.



*Virus Vaccinia (vacuna de la viruela) en el momento de infectar una célula.*

Su visita no suele pasar desapercibida y son responsables de enfermedades francamente desagradables. Entre ellas: la varicela, la gripe, las paperas, la polio, el sida, el sarampión, la viruela, la rabia... No contentos con ello, también enredan con algunos tipos de cáncer.

Las instrucciones que porta el virus para su replicación pueden sufrir infinidad de accidentes a lo largo del camino, que repercuten en su diseño final. Algunos cambian más que otros y en esto la gripe se lleva la palma. Por eso cada temporada es distinta y las vacunas caducan antes de que transcurra un año.

Las variaciones se producen a veces para bien, pero otras tienen consecuencias nefastas. En 1918 se desarrolló una versión espeluznante de la gripe, que se extendió por toda Europa y Estados Unidos, aterrizando en lugares tan exóticos como las islas del Pacífico. Llegó a afectar a un tercio de la población mundial y mató a veinte millones de personas: lo que se dice una pandemia en toda regla. A veces le bastaban 48 horas desde que daba la cara hasta que acababa con sus víctimas. Se cebó en los jóvenes de 15 a 35 años, una circunstancia insólita. Su negro historial multiplica por cincuenta las bajas provocadas por cualquier otra gripe. Por suerte, las que vinieron después se lo tomaron con más calma.

Un misterio que desconcertaba a los científicos era por qué la gripe se manifiesta en invierno y prácticamente se desvanece el resto del año. En italiano, francés, inglés, e incluso en español, la gripe se conoce también con el nombre de *influenza*, y algunos estudiosos de la lengua italiana sostienen que el origen de la palabra reside en la expresión *influenza di freddo* (la influencia del frío). En el hemisferio norte la gripe florece sobre todo entre los meses que van de

noviembre a marzo, mientras que en el sur sus andanzas tienen lugar de mayo a septiembre.

Ahora se sabe que el frío, acompañado de una humedad ambiente baja, favorece que las gotitas con virus se sostengan en el aire, puestas en circulación por cualquier enfermo después de toser o de un estornudo. Mientras aguanten en suspensión es bastante probable que otra nariz o una boca abierta pasen cerca y se lleven el virus a casa. Si aumenta la humedad del aire, a las gotitas se les adhiere más agua, crecen de tamaño, ganan peso y terminan cayendo al suelo. También intervienen otros factores, como el hecho de que el frío dañe la mucosa nasal, abriendo pequeñas grietas por las que pueden entrar los gérmenes.

Hasta 20 000 gotitas cargadas de virus pueden escaparse en un buen estornudo.

Aunque al hablar de modo informal a veces se confunden, no es lo mismo un resfriado que una gripe. Los causan virus distintos. Puestos a elegir, escoge el resfriado: te dará mucha menos guerra.

# Manual para pilotos espaciales\*

## ***Sobre los secretos del movimiento***

Existe un límite de velocidad que todos vosotros, como pilotos de la estación, tendréis que respetar... aunque no queráis. Por mucho que os dejéis la zapatilla en el acelerador, llega un momento en el que la naturaleza no da más de sí. De todos modos, ofrece bastante margen para correr: hasta 300 000 km/s. A medida que uno se aproxima a ese límite comienzan a suceder cosas francamente extrañas.

Quando caminas o arrojas una pelota al aire, también se producen fenómenos extraordinarios, pero pasan inadvertidos. El mero hecho de moverte hace que encojas y ganes masa. Increíble, ¿verdad? No te das cuenta porque el aumento de peso y la pérdida de tamaño dependen de la rapidez del movimiento, y a las velocidades que se alcanzan en la vida cotidiana (aunque seas una bala) el efecto resulta imperceptible.

Para aquellos que hayáis superado sin traumas el curso de *Matemáticas para pilotos extremos*, plantamos las siguientes ecuaciones (los demás podéis cerrar los ojos y pasar rápidamente las páginas hasta la siguiente unidad).

---

\* Fragmentos extraídos del *Manual para pilotos espaciales* (naves 27-DL/73, modelo Forja), con el que estudió Robin Varley.

Permiten calcular la pérdida de tamaño y el aumento de masa en función de la velocidad.

$$L_d = L_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \qquad m_d = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$L_d$  y  $m_d$  son el tamaño y la masa del objeto en movimiento,  $L_0$  y  $m_0$ , su tamaño y su masa cuando está quieto,  $v$  representa la velocidad con la que se mueve, y  $c$ , la velocidad de la luz (300 000 km/s).

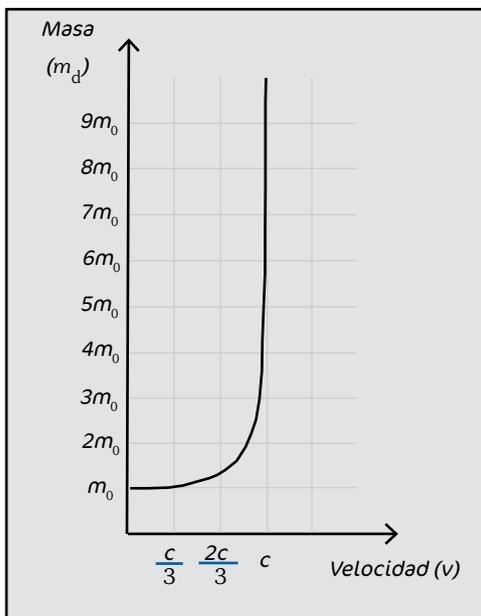
Si jugamos dando distintos valores a  $v$ , se obtienen los siguientes resultados:

—A 1,4 m/s (más o menos la velocidad a la que camina una persona), se gana 0,000000000000000001 veces la masa en reposo. Un engorde difícil de detectar hasta con las gafas de cerca.

—A 1000 m/s (la velocidad de una bala), se gana 0,00000000001 veces la masa en reposo.

—Hay que pisar a fondo el acelerador para apreciar algún cambio. A la mitad de la velocidad de la luz (casi un millón de veces la velocidad de la bala), la ganancia en masa sube hasta 0,2.

La gráfica que se muestra en la página siguiente refleja el ritmo de crecimiento de la masa a medida que se pisa el acelerador:



Como veis, no se aprecia ningún cambio significativo hasta que se alcanza un tercio de la velocidad de la luz (100 000 km/s).

Sin embargo, si te sigues aproximando al valor de  $c$ , llega un momento en el que la masa  $m$  se dispara hacia el infinito. No cansa lo mismo mover una pelota de pimpón que un elefante. Así que cuanto más te acercas a la velocidad de la luz, y más engordas, más cuesta seguir acelerando la nave.

Para igualar los 300 000 km/s necesitarías una energía infinita. Y a cualquiera se le agotan las pilas antes de conseguirlo.

### ***Sobre el silencio del espacio***

Un grito, una carcajada o un abucheo requieren tres cosas para hacerse notar: alguien que los emita, alguien dispuesto a escucharlos y... un medio donde propagarse. El aire, sin ir más lejos. Aunque os hayáis roto los tímpanos con las batallas espaciales de las holopelículas, al salir de la Rosquilla os espera una sorpresa: en el vacío interestelar reina un silencio de muerte. No se oye ni el zumbido de un moscardón, solo el jaleo que arméis en el interior del vehículo, donde sí que hay aire, más que nada para que podáis respirar.

Si se estrellaran dos cruceros en mitad del espacio, delante de vuestras narices, asistiríais a su destrucción como si os proyectaran una película muda.

El vacío ofrece otras peculiaridades. La falta de aire vuelve inútiles las alas de la nave, por eso se repliegan al salir de la atmósfera. Dentro, la situación cambia, y son imprescindibles para planear y que no os estrelléis. Vuestros cazas logran maniobrar y sostenerse a través de la atmósfera gracias al choque de las partículas del aire contra el perfil de las alas.

Así que aunque estéis pilotando el mismo vehículo, vuestro estilo de navegación será radicalmente distinto dentro y fuera del espacio, como no se maneja igual un avión que un submarino.

# Notas de una detective vírica\*

## *El caso de la fiebre inocente*

Puede resultar chocante, pero la mayoría de los síntomas de las infecciones víricas no los provocan directamente los virus. Los culpables del dolor y la fiebre, por ejemplo, son los escombros que se producen durante la batalla entre nuestras defensas y el invasor. En el fragor del combate se van acumulando despojos que terminan alcanzando el hipotálamo. Esta pequeña glándula funciona como el termostato de nuestro cerebro: recibe información sobre la temperatura del cuerpo y trata de mantenerla fija en torno a los 37 °C. Si sube, ordena que se abran las ventanas de la piel (los poros) y genera sudor para que nos refresque al evaporarse; si baja, cierra las ventanas a cal y canto y nos provoca escalofríos, que estremecen los músculos y, con el movimiento, producen calor. La porquería celular altera el mecanismo del hipotálamo: es como si le girasen la ruedecita del termostato hasta fijar una nueva temperatura, varios grados por encima de la acostumbrada. Algunos medicamentos, como la aspirina, logran frenar la producción de basura, evitando así que el hipotálamo se haga un lío.

---

\* Las siguientes notas corresponden a fragmentos extraídos de algunas conferencias de Zinha.

La reacción del organismo también genera la inflamación y el dolor de cabeza. Ambos se producen al aumentar el flujo de la sangre, para acentuar el contacto de las defensas con el tejido infectado. Al hincharse los vasos sanguíneos, sin embargo, presionan más contra las terminaciones nerviosas, que se quejan en forma de jaqueca.

### ***El misterio del cuerpo cerrado***

Frente a los virus, somos un castillo sitiado por el enemigo, pero rara vez enfermamos. ¿Por qué?: disponemos de magníficas defensas. Para empezar, la piel levanta una extraordinaria muralla... aunque a veces se formen pequeñas grietas, en forma de cortes o heridas. También pueden abrirnos un boquete con catapulta: si un perro con rabia nos muerde o un mosquito con fiebre amarilla nos clava su trompa.

En general los gérmenes no se complican tanto la vida para colarse en nuestro interior y suelen hacerlo por la puerta grande. La boca y la nariz introducen aire para respirar, y comida y bebida para alimentarnos. Y, de vez en cuando, traen de regalo algún que otro visitante indeseado.

Los responsables de la gripe o el catarro viajan en la saliva o el fluido mucoso que los enfermos arrojan al aire cuando tosen o estornudan (y no les han enseñado a taparse la boca o la nariz). Si las condiciones ambientales son favorables, esas gotitas invisibles quedan suspendidas en el aire durante horas, hasta que algún incauto pasa por los alrededores y las respira sin darse cuenta.

Si una persona infectada se toca la nariz o la boca y luego le estrechamos la mano, es muy probable que alguno

de sus virus se venga con nosotros. Si no nos lavamos bien y a su vez nos hurgamos los ojos o nos metemos los dedos en la boca, les habremos facilitado la entrada a nuestro cuerpo.

Una vez dentro, el estómago ejerce de barrera eficaz. Gracias a los ácidos gástricos, muchas infecciones que penetran por la nariz o la garganta tienen que buscarse una ruta de acceso alternativa, como las vías respiratorias.

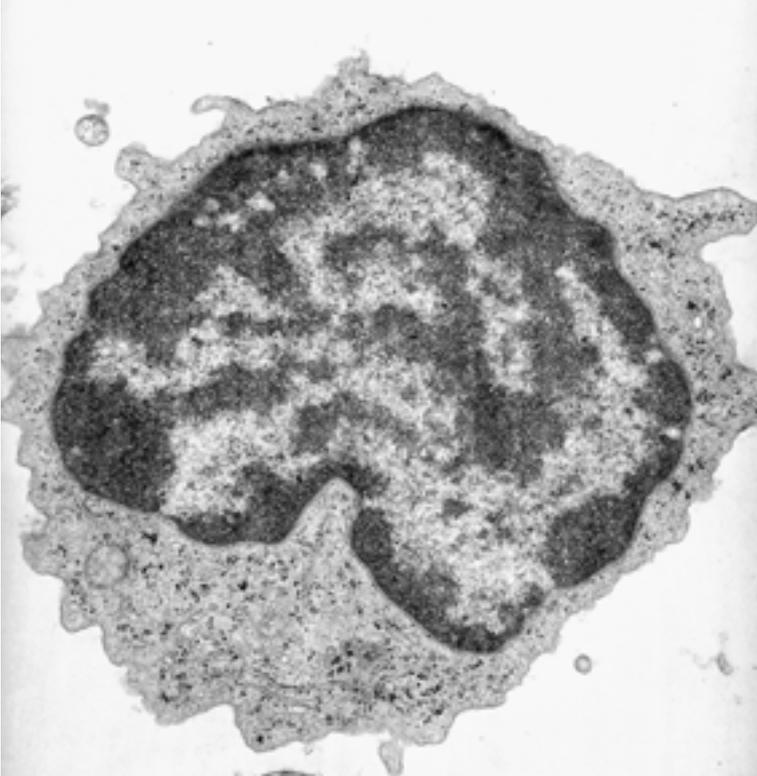
Existen muchos virus que disfrutan como peces en el agua dentro de los fluidos del cuerpo, caso del sida y la hepatitis B. Si entran en contacto con nuestra propia sangre (a través de una jeringuilla, por ejemplo) corremos el riesgo de que se suban a bordo.

La polio adora los excrementos. En aquellos lugares donde no cuentan con un alcantarillado adecuado, las aguas residuales se filtran y contaminan los depósitos del agua potable.

### ***La intriga del policía criminal***

Los glóbulos blancos son células que patrullan la sangre (una autopista que te puede llevar casi a cualquier rincón del organismo). Dentro de este cuerpo de Policía microscópico no todos los agentes realizan la misma función. Los fagocitos emplean la fuerza bruta y combaten a los invasores a lo caníbal: se los comen. Intervienen enseguida y se atreven con todo. Muchos virus nunca superan esta primera barrera.

Contamos con policías más sofisticados, que solo tienen orden de búsqueda y captura contra determinados intrusos. Si tropiezan con otros, hacen la vista gorda. Ade-



*Linfocito visto al microscopio electrónico.*

más, antes de actuar necesitan un cursillo de formación que los prepare para reconocer nuevos agresores. Pueden tardar más de un día en estar listos, mientras los fagocitos se buscan las habichuelas solos. Sin embargo, cuando termina la infección, los policías adiestrados pasan a la reserva y, si el virus regresa, entran en acción desde el principio con la lección bien aprendida. Por eso, después de superar una enfermedad como el sarampión, nos volvemos inmunes a ella.

Con todo, un exceso de celo policial puede volverse en contra nuestra. En muy raras ocasiones a los patrulleros les entra la paranoia y entienden que las células sanas del propio cuerpo son invasores. Se inicia entonces una guerra fratricida que se conoce con el nombre de enfermedad autoinmune.

Se piensa que las alergias podrían tener un origen similar: los glóbulos blancos interpretan que ciertos entrometidos inofensivos, como el polen o el polvo, son en realidad enemigos formidables frente a los que hay que sacar la artillería pesada, lo que provoca una reacción desmesurada que recuerda a los resfriados: tos, congestión, estornudos, cansancio, fiebre... Total, que por menos de nada nos dejan hechos un asco.

### ***El enigma de las vacas sanadoras***

Las vacunas reciben su nombre en honor de las vacas, y no porque proporcionen leche y buenos filetes.

Cuenta la leyenda que un científico, que vivió mucho antes de que la Rosquilla zarpara rumbo al espacio, se fijó en que la viruela producía estragos en todos los humanos, fueran altos o bajos, jóvenes o ancianos... salvo en ciertas ordeñadoras, a las que respetaba.

Descubrió también que las vacas padecían con frecuencia una enfermedad semejante, que se podía contagiar a las personas, pero provocándoles síntomas más leves. De hecho, las defensas humanas la vencían empleándose casi a medio gas. Lo bueno era que la inmunidad que adquirían a continuación se extendía contra la versión mucho más agresiva y peligrosa de la viruela humana.



*Retrato de Edward Jenner (1749-1823) realizado por el pintor británico James Northcote.*

El científico se llamaba Edward Jenner y era un médico rural, nacido en la Tierra, que se hizo famoso después de realizar un experimento sobrecogedor. Pilló por banda a un muchacho sano y desprevenido... y lo contagió con la viruela vacuna. Hasta aquí, la cosa tenía un pase: tal y como había previsto, el chico sufrió un malestar llevadero y se recuperó enseguida.

Pero la broma no había hecho más que comenzar, porque la segunda parte del malvado plan de Jenner consistía en... ¡infectarlo con viruela de la mala! A pesar de la jugareta, el chico ni se inmutó.

El principio de la vacuna había funcionado: entrenar al cuerpo de Policía más sofisticado de nuestro organismo mediante un virus *light*, que fuera primo hermano de otros letales. Estos últimos también sirven, si antes se los debilita o desarma artificialmente. El resultado es el mismo: cuando el verdadero enemigo da la cara, nuestros glóbulos blancos ya están preparados.

De todos modos, al principio costó vender el invento. La gente no se dejaba convencer con la misma facilidad que el muchacho al que Jenner había hecho sus barbas.

Las vacunas nacieron en mitad de polémicas encendidas e incluso fueron objeto de caricaturas en los periódicos.

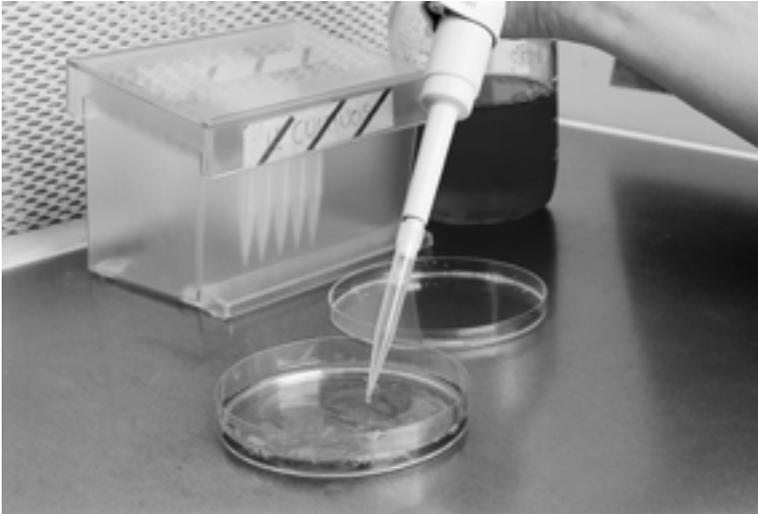
# ¿Te atreves a...?

## ***Reclutar tu propio ejército de minúsculos asesinos***

No jugaremos con virus, que los carga el diablo, sino con otra familia de microorganismos, algo más grandes y variados: las bacterias. Alcanzan un tamaño medio diez veces superior, son más complejas y sociables y se reproducen solas. Algunas son capaces de provocar enfermedades, como la lepra o la tuberculosis, y también intoxicaciones alimentarias. Son las responsables del mal olor corporal y en general de casi todo lo que apesta, pero también las hay indispensables para la vida, para que las plantas se alimenten, para ayudarnos a hacer la digestión, para fabricar queso o cerveza, o curtir el cuero.

Hay un método sencillísimo para reunir millones de bacterias: que no te laves los dientes o evites la ducha durante varias semanas, pero te convertirías en un ser fétido del que huiría todo el mundo, y tampoco hace falta que llevemos el experimento tan lejos. Así que cultivaremos bacterias... fuera de tu cuerpo.

Lo ideal sería utilizar placas de Petri y agar, que puedes comprar en cualquier tienda que suministre material de laboratorio. Las placas son recipientes estériles especialmente diseñados para que no se cuelen otras bacterias en mitad del experimento (porque están en todas partes:



*Cultivo en placas de Petri.*

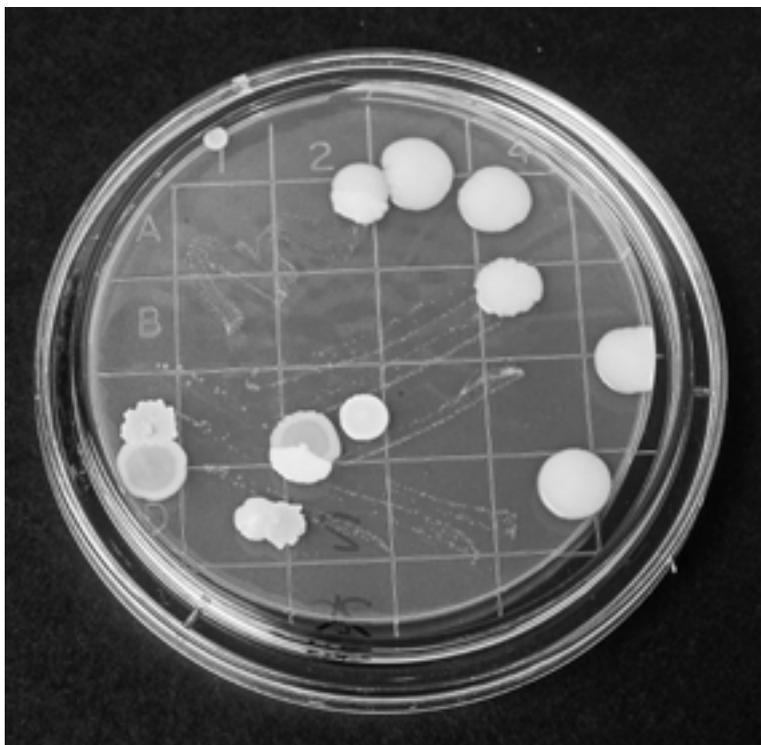
en el aire, en tus pestañas, en la almohada de tu cama y hasta en la lava de un volcán). El agar se extrae de las algas rojas y es a las bacterias lo que el chocolate a los humanos: a alguna habrá que no le guste, pero a la mayoría las vuelve locas.

Podemos improvisar una placa de Petri, aunque no funcionará tan bien como las auténticas. Prueba con la tapa de un frasco de conservas lavada a conciencia con jabón, cubierta después con una película de plástico transparente. Por mucho que la fregotees, quedará alguna bacteria, que puede interferir en el experimento.

A falta de agar puedes cocinar una golosina bacteriana aceptable mezclando un caldito de carne con gelatina. Cuando tengas listo el mejunje, derrama la cantidad justa para cubrir el fondo de la tapa (o de la placa) y mécela con suavidad hasta que se distribuya en una capa uniforme.

Extrae un poco de sustancia pegajosa de tu boca fro-tando un bastoncito de algodón contra la cara interna de la mejilla. Luego roza con él la superficie del agar en un punto bien definido. Tapa la placa (o cubre la tapa lo más herméticamente que puedas con la película de plástico). Marca con un rotulador el punto donde plantaste tus bacterias.

Las criaturas que vas a cultivar viven felices entre tus dientes, a unos 37 °C, así que mantenlas a oscuras en un lugar calentito.



*Colonias bacterianas de Micrococcus luteus y Bacillus spp. en una placa de Petri.*

Si no quieres que algunos gérmenes se vayan contigo y se te instalen en la piel o en la barriga, lávate bien las manos después de operar con las placas (¡y ni se te ocurra chupar su interior!).

Sin ayuda de un microscopio no lograrás identificar ninguna bacteria suelta (¡aunque tengas vista de lince!). Lo que irá surgiendo en tu cultivo serán colonias formadas por millones de microorganismos. Dedícate a observar lo que sucede a lo largo de una semana.

Para hacerte una idea de hasta qué punto las bacterias que se multiplican pertenecen a tu boca o son unas intrusas, compara el aspecto del cultivo en la zona que marcaste con rotulador con los alrededores.

Al terminar, ¿qué hacemos con las bacterias? Eliminarlas con cautela. Que un adulto te ayude a limpiar la placa con lejía y enjuágala después.