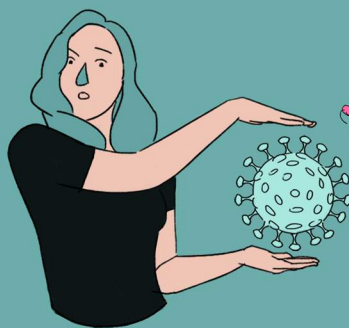


MICROORGANISMOS Y ENFERMEDADES INFECCIOSAS



PÍLDORA CIENTÍFICA
CIB Margarita Salas



“PÍLDORAS CIENTÍFICAS”

**es una serie de divulgación
nacida en el CSIC.**

**Un equipo multidisciplinar formado
por una ilustradora, una periodista,
dos psicólogos y once científicas y
científicos unen fuerzas y os
muestran el mundo que nos rodea.
Solo apto para curiosos con ganas
de divertirse.**



CRÉDITOS:

Serie de divulgación científica

© **Idea original y dirección:** Mercedes Jiménez

© **Textos originales:** Marta Sobrinos, Miguel Ángel Robles, con la colaboración de Mercedes Jiménez y Begoña García Sastre

Adaptación del texto científico en formato multimodal: Begoña García Sastre y Yolanda González Pérez

© **Ilustración, diseño gráfico y maquetación:** Yolanda González Pérez

© CSIC

Supervisión: Begoña García y Mercedes Jiménez

Impresión: MAFRA S.L.

NIPO: 833-23-051-3

e-NIPO: 833-23-052-9

DL: M-16289-2023

Esta publicación ha sido posible gracias a la financiación del proyecto MADCOVID-CSIC a través de los Fondos de Recuperación europeos y la PTI Salud Global

madcovidcsic@cib.csic.es



Edición no venal

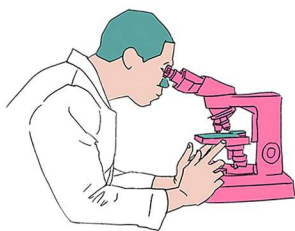
Este es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Más información sobre esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Las noticias, los asertos y las opiniones contenidos en esta obra son de la exclusiva responsabilidad del autor o autores. La editorial, por su parte, solo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<https://cpage.mpr.gob.es>

Editorial CSIC:
<http://editorial.csic.es> (correo: publ@csic.es)





ÍNDICE

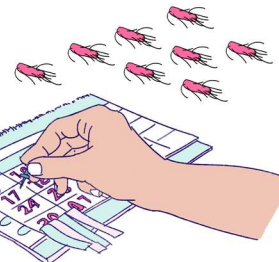
1. Los Microorganismos
2. Bacterias
3. Virus
4. Hongos y protozoos
5. El micromundo que no vemos
6. Ellos, nosotros y el medioambiente
7. Los buenos y los malos
8. ¡Ups! Una *E.coli* salvaje apareció
9. Enfermedades, ¿qué es la infección?
10. ¿Cómo nos contagiamos? Propagación de infecciones
11. Nuestro sistema de defensas y cómo cuidarlo
12. Antibióticos contra bacterias
13. ¿Cómo se estudian los microorganismos?
14. Biotecnología: los organismos como herramientas
15. Microorganismos que hinchon globos ¡Hazlo tú mismo!

LOS MICROORGANISMOS



Cada 17 de septiembre se celebra el Día Internacional de los Microorganismos

Es curioso que algo tan pequeño (*mikro*, en latín) que no podemos ni siquiera ver con nuestros propios ojos, tenga dedicado un día de nuestro calendario



Estos seres microscópicos son esenciales para nuestra supervivencia y la de todos los ecosistemas del planeta



Los microorganismos son todos aquellos seres vivos que no podemos ver sin el uso de un aparato especial denominado *microscopio*

bacterias

Actualmente, se clasifican en 4 grandes grupos

protozoos

virus

hongos

Y, además, ¡están en todas partes!

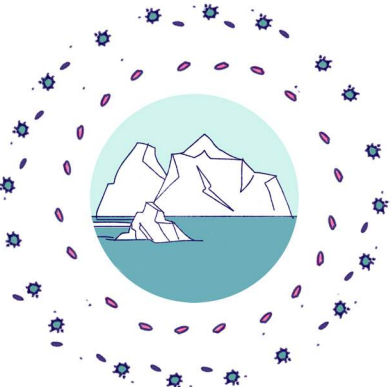
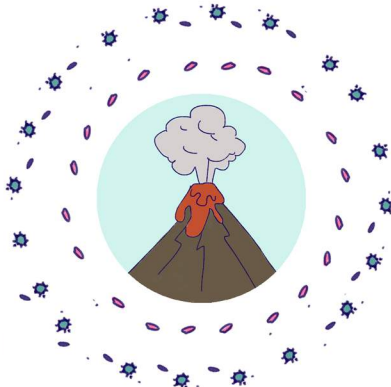


Esto incluye nuestro cuerpo, que está plagado de microbios que son vitales para nuestra supervivencia

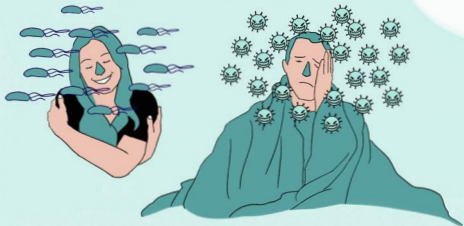


De hecho, se dice que si pudiéramos poner todos los microorganismos del cuerpo en una báscula ¡pesarían 1 kilo!

Pero no solo eso, también se encuentran repartidos por todo el mundo, hasta en los ambientes más extremos de la Tierra donde ningún otro ser vivo ha conseguido llegar a vivir



Algunos son beneficiosos y esenciales para estar sanos, mientras que otros pueden causarnos enfermedades



Para ayudar a nuestro organismo a combatirlos es importante conocerlos



Mantener rutinas de higiene para evitar el contagio

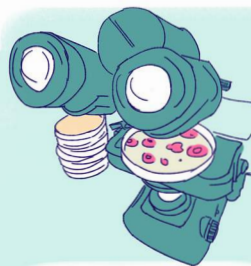


En caso de contagiarnos, también podemos echar una mano a nuestro sistema inmunitario mediante el uso de fármacos



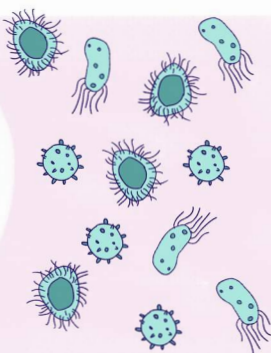
Pero ¡ojó!, hay que utilizarlos con cabeza para que los microorganismos no aprendan a defenderse contra ellos e ignoren nuestras barreras

Los científicos hemos desarrollado métodos para conocerlos mejor, como el cultivo de algunos de ellos para producir un gran número de microorganismos que puedan ser estudiados mediante el uso de microscopios o lupas



Además, hemos aprendido a utilizar los microorganismos como herramientas para mejorar nuestra vida

En algunos casos los hemos empleado miles de años sin ni siquiera saberlo, como para la producción de pan, vino o queso



Y en otros casos se ha requerido de una mayor investigación para producir medicinas, sustancias que se utilizan para procesos industriales o incluso para cuidar el medioambiente a través de la biorremediación

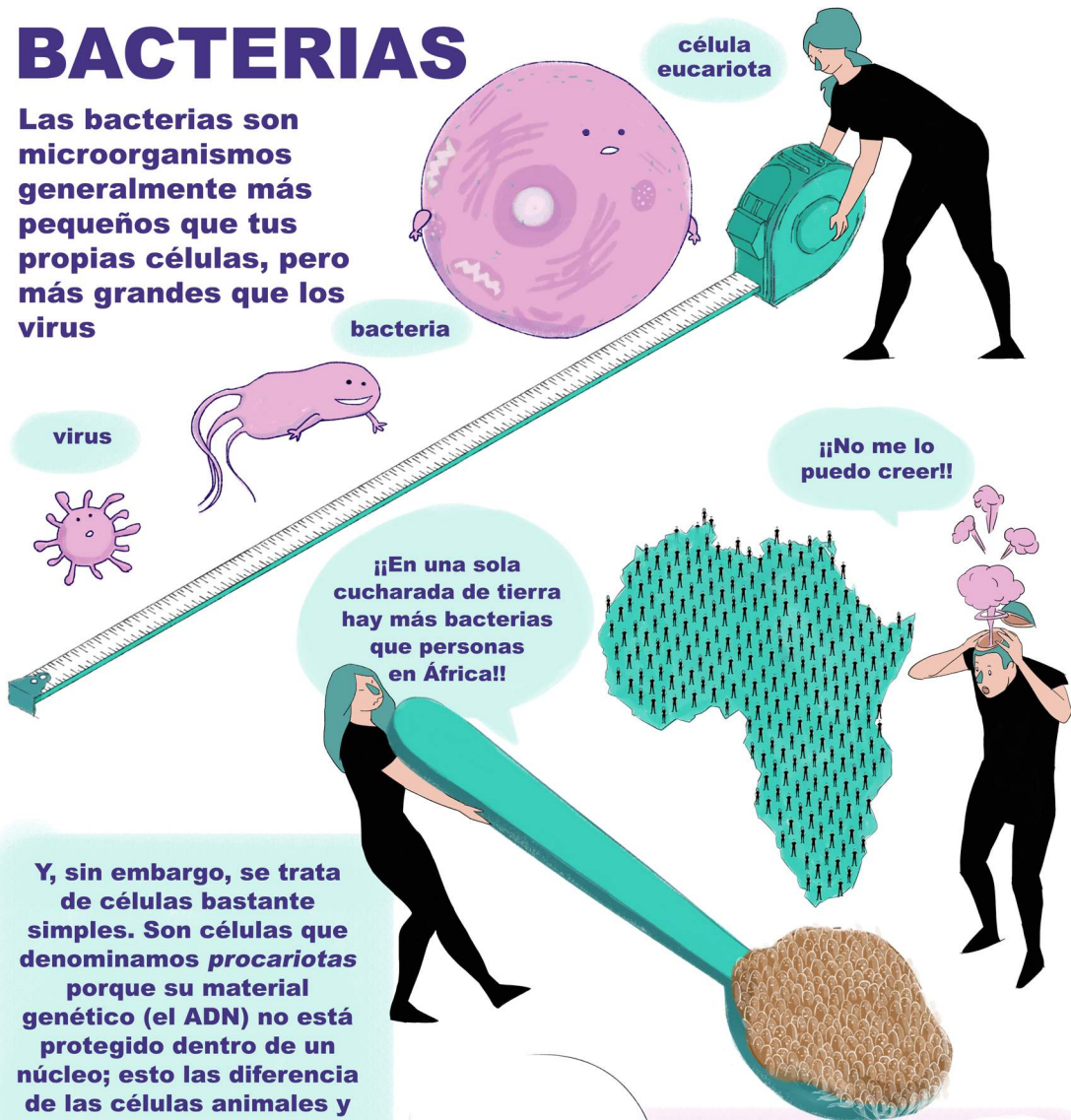


**¿Te has quedado con ganas de más?
¿Te atreves a seguir aprendiendo sobre el micromundo? Vamos a ponértelo al alcance de tu mano, ¡aunque no pueda estar al alcance de tu ojo!**



BACTERIAS

Las bacterias son microorganismos generalmente más pequeños que tus propias células, pero más grandes que los virus

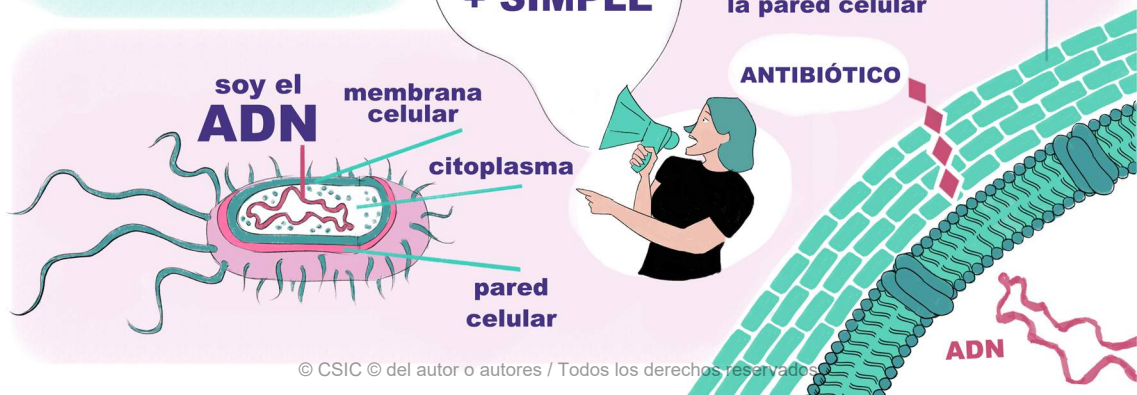


Y, sin embargo, se trata de células bastante simples. Son células que denominamos *procariotas* porque su material genético (el ADN) no está protegido dentro de un núcleo; esto las diferencia de las células animales y vegetales, mucho más completas

Es la célula + SIMPLE

Al no tener núcleo, el antibiótico rompe la pared celular

pared celular



"El sueño de una bacteria es convertirse en dos bacterias"

Son capaces de comunicarse entre ellas

Y así puedes multiplicarte más deprisa

**Premio Nobel de Medicina
François Jacob**

Y tú, ¿cómo has sobrevivido al antibiótico?

Tengo un truco

Por fin cumplo mi gran sueño

Hace 2500 millones de años...

¡¡Cómo mola la fotosíntesis!!

**Sigamos produciendo oxígeno,
¡¡hay que cambiar la atmósfera!!**

Esta capacidad para alcanzar grandes números explica que seres tan diminutos como las bacterias, imposibles de ver sin un microscopio, sean capaces de producir efectos a gran escala

Por ejemplo, ¿sabes que fueron las bacterias las que cambiaron la atmósfera de la Tierra hace millones de años?

En concreto, fueron bacterias fotosintéticas, responsables de que la atmósfera sea ahora rica en oxígeno

Eehhh... pero NO HAY QUE ASUSTARSE

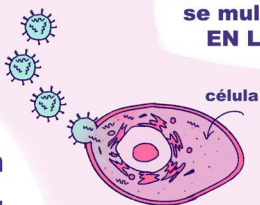
- 1. La mayoría de las bacterias no causan enfermedades**
- 2. Con muchas de ellas convivimos en paz en nuestro día a día**
- 3. Algunas de ellas son beneficiosas porque nos protegen de bacterias patógenas**
- 4. Nos proporcionan ciertos nutrientes**
- 5. Son imprescindibles en la elaboración de ciertos alimentos**
- 6. Cierran los ciclos naturales al descomponer la materia orgánica**
- 7. Son herramientas esenciales en la producción de medicinas como la insulina**

VIRUS

Los virus son organismos muy diminutos, mucho más pequeños que un hongo o una bacteria, que necesitan invadir una célula para reproducirse

¡¡¡O sea, que es así como se multiplican los virus EN LAS CÉLULAS!!!

3. Los nuevos virus abandonan la célula



1. El virus se une a la célula e introduce su material genético



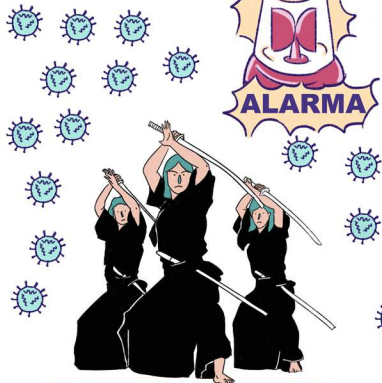
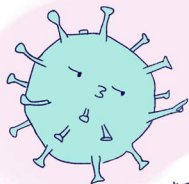
2. La célula infectada produce copias del material genético del virus



4. Empezó la infección

Me transmito muy fácilmente, ¡incluso cuando hablas!

Campeón, ¡tápate la boca o nos vas a contagiar a todos!!



Somos el sistema inmune y siempre estamos preparados



No hemos podido con ellos

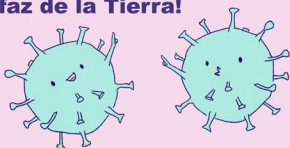
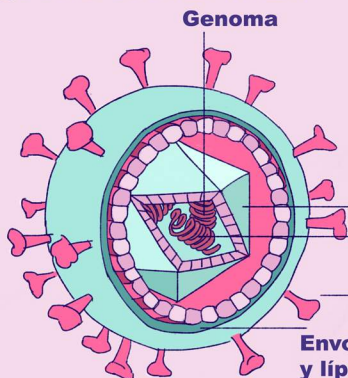
No te preocupes, ya llega el antiviral

Pero no llaméis a los antibióticos, que para luchar contra los virus NO SIRVEN

¿Cómo son los virus?

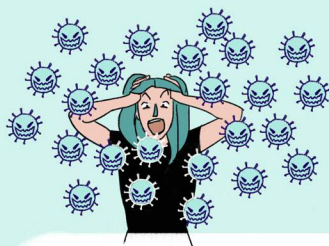
¡Somos los organismos más abundantes sobre la faz de la Tierra!

Para que te hagas una idea: si todos los virus presentes en el planeta nos alineáramos, ¡cubriríamos una distancia de 100 millones de años luz! ¿No te parece increíble?



La cantidad de virus que aún desconocemos pero que podrían algún día saltar al humano es abrumadora





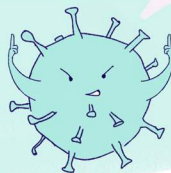
Sin ir más lejos, seguro que tienes muy presente la pandemia de COVID-19

Causada por mí, un CORONAVIRUS, jo jo jo



que nos tuvo a todos con la mascarilla puesta

Como los virus somos parte de la biosfera, el resto de organismos está expuesto a nuestro ataque y podemos producir epidemias y pandemias



Un ejemplo muy reconocido es la viruela, una enfermedad causada por un virus que ha generado muchas epidemias a lo largo de la Historia

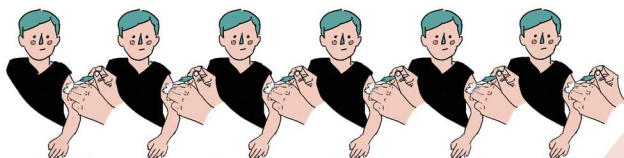


Una de estas epidemias y muy devastadora fue la que asoló Europa en el siglo XVIII y a la que se le hizo frente con un nuevo método: la vacunación. Afortunadamente, en 1980 la Organización Mundial de la Salud declaró al planeta Tierra libre de viruela

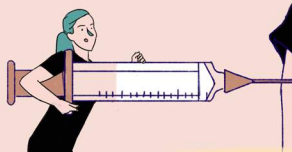
Pero ¿cómo la llevaron a cabo en esa época con tan pocos medios?



Aunque ahora pueda parecer descabellado, se creó una cadena humana que transportó la vacuna de la viruela desde España hasta América inoculándola de brazo en brazo en distintos niños durante los meses que duró el viaje. Se llamó la "Real Expedición Filantrópica de la vacuna"



Desde entonces se han desarrollado muchas más



Tu cuerpo reacciona a la vacuna fabricando anticuerpos que pelean con toda su fuerza contra la enfermedad en el caso de que algún día entres en contacto con ese virus

HONGOS Y PROTOZOOS

Somos demasiado pequeños como para ser vistos sin el uso de un microscopio, pero, aunque seamos menos conocidos, somos muy abundantes y diversos



A diferencia de las bacterias



Tanto nosotros los hongos

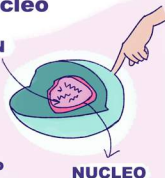


como nosotros los protozoos



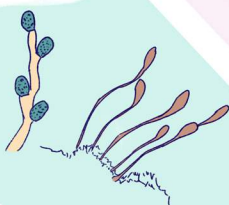
Lo mismo ocurre en el caso de nuestras células o las de las plantas y por ello los científicos las llamamos **eucariotas**

protegemos nuestro ADN dentro de un compartimento llamado **núcleo**



HONGOS

Podemos ser organismos formados por una sola célula o por varias formando filamentos



Cuando crecemos rápidamente, podemos formar lo que comúnmente se denomina **moho**



Y pueden arruinarte el desayuno



Y en todos los casos, nuestras células se encuentran rodeadas por una pared celular que las protege



Algunas especies, durante la reproducción sexual, forman grandes estructuras, las setas o champiñones visibles a simple vista. ¿Te suenan?



Antes se pensaba que pertenecían a la botánica y se les estudiaba como si fueran plantas



pero NO... en realidad están más cerca evolutivamente de los animales



De esto nos dimos cuenta al realizar análisis de ADN



**En la naturaleza,
somos muy
importantes**



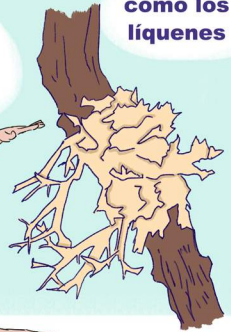
**participamos en la descomposición de los
restos muertos de animales y plantas,
transformando materia orgánica en inorgánica
que es aprovechable por otros organismos**



**Además, muchos
establecemos relaciones
mutuamente beneficiosas
con otros seres vivos,**

**especialmente con las
plantas, a las que proveemos
de nutrientes que solo
nosotros podemos producir,**

**como los
líquenes**



**Algunos de ellos son el origen de
infecciones oportunistas**



**sobre todo en
personas con un
sistema
inmunológico
debilitado**



**Alexander
Fleming**



**También hemos sido la
clave para uno de los
avances más importantes
en salud de la Historia, el
descubrimiento de la
penicilina**



**Este antibiótico fue
producido por
algunos de nosotros**



PROTOZOOS

**Son causantes de
enfermedades
como:**



**la enfermedad
del sueño, la
leishmaniasis**

o la malaria

**siguen siendo la causa de
importantes problemas de
SALUD A NIVEL GLOBAL**



**Algunas especies son de vida libre y
comúnmente habitan en ecosistemas
acuáticos o ambientes húmedos**



**pero otras formas son
parasitarias**



EL MICROMUNDO QUE NO VEMOS

Si alguna vez te sientes solo, piensa en los millones de microorganismos que conviven contigo día a día!



Formamos la MICROBIOTA

Esta es la mía

La mía es diferente

Y la mía más aún...



que es personal e intransferible

... y son tremendamente útiles para nosotros

Nos ayudan a luchar contra otros que intentan dañarnos



La mayoría somos estables, pero podemos variar según esté tu estado de salud

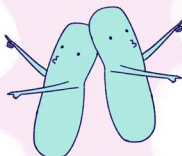


tu estrés

o cómo te alimentes



Aparte de encontrarnos en vuestro cuerpo, estamos en el ambiente



colaboramos en los ciclos biogeoquímicos

ayudamos a las plantas a fijar nutrientes

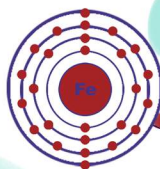
incluso servimos como modelo de vida en ambientes extraterrestres

¿Conoces el Río Tinto? Está en Huelva y es mundialmente conocido por el intenso color rojo de sus aguas. Esto se debe a la elevada presencia de hierro, que ha limitado la cantidad de microorganismos que pueden vivir en esas condiciones extremas



Investigadores de la NASA y del CSIC consideran que el Río Tinto presenta un ambiente similar al que se podría encontrar en Marte!

Es por ello por lo que utilizan el Río Tinto para hacer pruebas antes de enviar una misión a Marte



Elemento químico de Hierro

Río Tinto

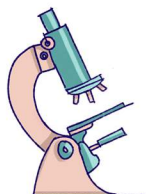


¿No te parece fascinante que algo invisible a nuestros ojos tenga un impacto tan grande en nuestra vida cotidiana?



Para hacerte una idea de cuánto mide un microorganismo piensa que:

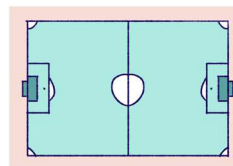
Si tú fueras del mismo tamaño que el continente europeo



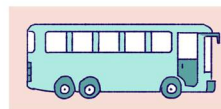
Por eso, necesitamos microscopios para poder ver los microorganismos



un hongo sería como un campo de fútbol



una bacteria como un autobús



y un virus tan grande como un balón



Y si son imposibles de observar para el ojo humano, ¿cómo se descubrieron?



Pues bien, Anton van Leeuwenhoek era un comerciante de telas sin formación científica al que le gustaba construir lupas para analizar la calidad de los tejidos que vendía

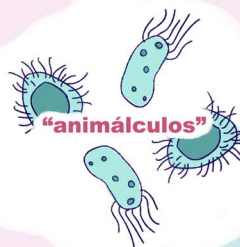
Era especialmente hábil puliendo las lentes y consiguió crear una lupa con más de 250 aumentos



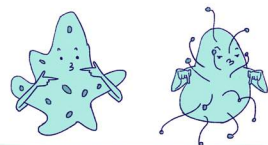
Sin duda, ¡una de las cosas más enriquecedoras de ser científico/a es tener acceso a ese mundo invisible que nadie más puede ver!



Con una lupa tan potente, Leeuwenhoek fue la primera persona en observar un microorganismo (a los que llamó *animálculos*), aunque fue el holandés Zacharias Janssen quien inventó el primer microscopio

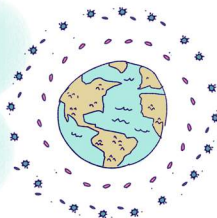


ELLOS, NOSOTROS Y EL MEDIOAMBIENTE



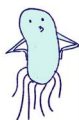
Los microorganismos son una parte esencial de nuestro planeta

La Tierra es como es actualmente en parte debido a su presencia



Fuimos los primeros seres vivos que aparecimos y estuvimos solos durante casi 3000 millones de años, antes de la aparición de plantas y animales

Nos reproducimos tan rápido y llevamos tanto tiempo en la Tierra que somos capaces de alterar el entorno a nivel local... ¡y también a escala planetaria!



Sin duda, la evolución de plantas y animales (incluidos nosotros) ha estado marcada no solo porque nuestros ancestros lejanos son microorganismos o por las interacciones que hemos establecido con ellos,



sino porque también han modificado el escenario en el que se ha producido



Un ejemplo muy claro es que una gran cantidad de organismos evolucionaron para poder usar el oxígeno de la atmósfera,



una sustancia ausente en la atmósfera primitiva

y cuya presencia debemos a microorganismos que producían oxígeno



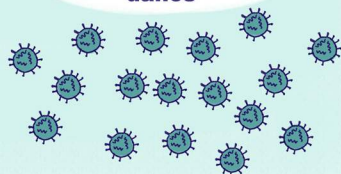
Puedes encontrar microorganismos por todas partes, empezando por ti mismo



Nuestro cuerpo sabe que existen y que pueden ser una fuente de beneficios a la vez que un problema



Por ello hemos desarrollado defensas para mantener a raya aquellos microbios cuyo crecimiento en nuestro cuerpo puede producirnos daños





Pero también hemos establecido relaciones en las que tanto los seres humanos como los microorganismos salimos beneficiados

sino también desequilibrios en las especies de microorganismos beneficiosos que viven con nosotros pueden ser perjudiciales

De hecho, no solo la infección por microorganismos patógenos puede causar enfermedades,



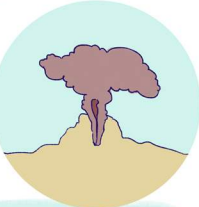
Los microorganismos no solo se encuentran en los seres vivos

¡Se pueden encontrar en casi cualquier parte del planeta!

Cuando decimos que se encuentran por todas partes es porque crecen en sitios inimaginables



Algunos de nosotros podemos crecer en:



fuentes hidrotermales en las que la temperatura supera los 100 °C



a temperaturas por debajo de 0 °C

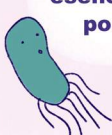


en ambientes extremadamente ácidos como en manantiales volcánicos

o en aguas en las que la cantidad de sal es tan alta que no permite el desarrollo de otras formas de vida



Somos muy importantes en los ecosistemas y jugamos roles esenciales, como por ejemplo

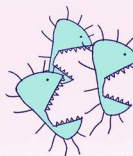


en los ciclos biogeoquímicos

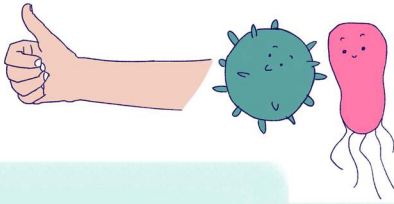


(el intercambio de elementos químicos entre los seres vivos y el medioambiente)

ya que descomponemos la materia orgánica devolviéndola al medio para que sea aprovechada de nuevo



LOS BUENOS Y LOS MALOS



Algunos microorganismos han tenido muy mala reputación porque se les asocia con enfermedad,

pero ya se sabe que muchos son beneficiosos para la salud humana

Que sean de los buenos :)



El biólogo Jonathan Eisen, de la Universidad de California, dijo en una de sus conferencias:



“Todo el mundo se centra en las cosas que nos matan, pero estamos cubiertos de una nube de microbios que nos ayudan la mayor parte del tiempo en lugar de matarnos”

La humanidad los lleva utilizando antes de saber que existían



bebidas fermentadas



pan



queso



Sin embargo, no fue hasta la década de los 70 cuando se planteó estudiar a los microorganismos en su entorno natural y abordar la ecología microbiana como un campo científico



No debemos olvidar que gracias a las bacterias aparecieron el oxígeno y la capa de ozono que nos protege

Hay varios aspectos de la salud humana en los que los microorganismos desempeñan una función esencial:





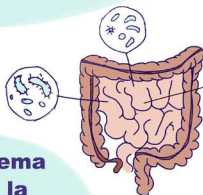
1. En el tracto digestivo existen millones de microorganismos que nos ayudan en la digestión y nos aportan nutrientes y vitaminas



3. La protección contra microorganismos perjudiciales o patógenos



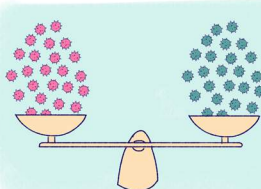
2. En el sistema inmunitario, la exposición a microorganismos nos ayuda a distinguir lo propio de lo extraño



Es el caso de la microbiota intestinal, formada por los millones de microbios benignos que no permiten que los microbios dañinos tengan espacio para actuar



Si no exponemos y entrenamos al sistema inmunitario, el cuerpo humano puede enfermarse o presentar una alergia



Un correcto balance entre microorganismos "buenos" y "malos" tiene un papel esencial en nuestra salud

En la industria alimentaria tenemos muchos ejemplos de microorganismos benignos necesarios para la fabricación de alimentos que tomamos frecuentemente

Por ejemplo, las bacterias



***Lactobacillus*,**



Streptococcus



Leuconostoc



Imprescindibles para el proceso de obtención de leche con la que después se elaboran el queso o el yogur

También añadir bacterias lácticas a algunos productos



Bacterias lácticas



puede mejorar sus propiedades y prevenir posibles enfermedades



Sistema inmune fuerte

La preparación de vino y cerveza también depende directamente de la presencia de levaduras durante su proceso de elaboración

Nosotras nos encargamos de la producción de cerveza

Somos las levaduras *Sacharomyces cerevisiae*



¡Ups! UNA *E. COLI* SALVAJE APARECIÓ

Escherichia coli desempeña un papel principal en investigación e industria

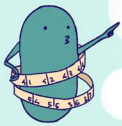


Esta bacteria fue descubierta en 1884 por el alemán Theodor Escherich

mientras se dedicaba a estudiar los microorganismos que viven en el intestino de los niños



Mido aproximadamente 1000 veces menos que un milímetro de largo



y me llaman "bacilo" por mi forma cilíndrica

Tipos de *E. coli*



Algunas tienen unas estructuras alargadas que recuerdan a las de un látigo que le sirve para moverse



otras pueden tener otras más pequeñas y numerosas con las que pueden pegarse a las superficies

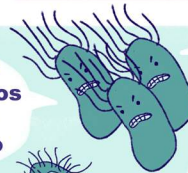
A veces nos proporciona beneficios



Otras veces nos crea problemas

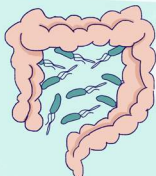


Además defendemos nuestro territorio



¡fuera de aquí!

Viven normalmente en el intestino de los seres humanos o de cualquier otro mamífero



Porque es un entorno ideal para que podamos crecer



está lleno de nutrientes

y con una agradable temperatura de 37 °C



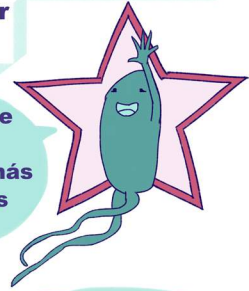
compitiendo con otros microorganismos actuando como barrera contra infecciones



A cambio, *E. coli* produce para nosotros algunas sustancias interesantes como las vitaminas K y B12



Poco después me convertí en el microorganismo más famoso entre los investigadores

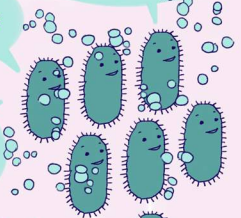


Crecemos rápido cuando hay oxígeno

porque podemos respirar

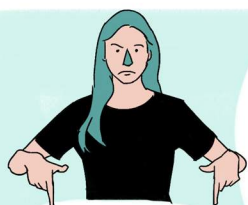
pero si no disponemos de oxígeno no es un problema

tenemos otras formas de conseguir energía



aunque no tan eficientes





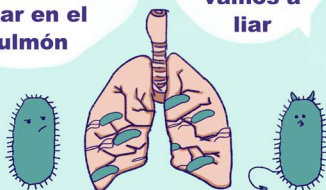
Sin embargo, también puede causar enfermedades

Esto ocurre cuando tipos de *E. coli* que normalmente son inocuas o incluso beneficiosas se descontrolan en personas que están inmunodeprimidas



Yo creo que NO deberíamos estar en el pulmón

Y yo creo que la vamos a liar



o cuando llegan por error a otras zonas del cuerpo fuera del intestino

En otros casos, la enfermedad está producida por clases de *E. coli* que son patógenas y que causan enfermedades incluso en individuos sanos



Somos un organismo modelo para estudiar los aspectos más básicos de la vida porque:

somos fáciles de encontrar



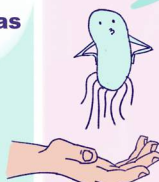
somos casi siempre inofensivos

crecemos rápidamente con diferentes nutrientes

Hemos participado en el descubrimiento del código genético

La replicación del ADN

La producción de proteínas dentro de la célula



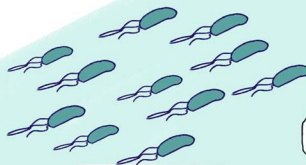
mecanismos compartidos por todos los seres vivos

Esta bacteria también se puede usar como "microfactoria"



para producir compuestos de gran interés en medicina como la insulina o la hormona del crecimiento

y también para generar sustancias químicas para la industria como biocombustibles



¿No es increíble que un organismo tan pequeño no solo sea tan importante para entender nuestra salud, sino que también haya sido tan esencial para el avance de la ciencia y la tecnología?

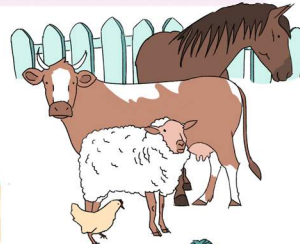
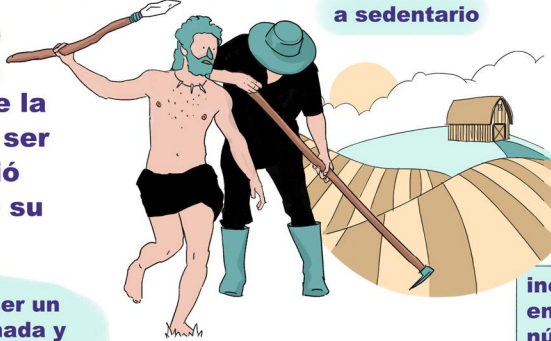
ENFERMEDADES: ¿QUÉ ES LA INFECCIÓN?

La convivencia del hombre con animales permitió que muchos microorganismos se transmitiesen entre especies y alcanzaran a la especie humana

Hace cerca de once mil años, con el inicio de la agricultura, el ser humano cambió drásticamente su modo de vida

pasando de ser un individuo nómada y cazador

a sedentario



incrementando enormemente el número de las enfermedades infecciosas humanas



Una infección es un proceso en el que un microorganismo patógeno o perjudicial invade a otro, llamado **hospedador**, pudiendo provocar una enfermedad al multiplicarse o mediante la liberación de toxinas



Las infecciones pueden deberse principalmente a:

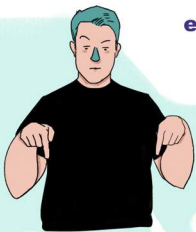
1. Bacterias
2. Virus
3. Hongos
4. Parásitos



Las infecciones bacterianas pueden provocar desde síntomas leves, como la aparición de granos en la cara, hasta enfermedades graves, como **neumonía**

Pero, ¡tranquilos!

Aunque existen muchas especies de bacterias, solo un 1 % de las mismas pueden dañar al ser humano



Entre estas se encuentran ejemplos como:

o **estafilococos**



estreptococos



Algunas de las infecciones ocasionadas por bacterias son:

amigdalitis



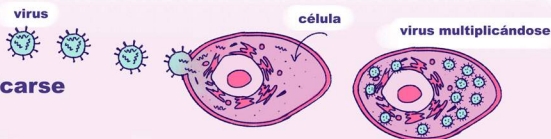
tuberculosis



infecciones urinarias



2 Los virus necesitan invadir una célula viva para poder multiplicarse



Podemos causar el típico resfriado hasta enfermedades más graves como:

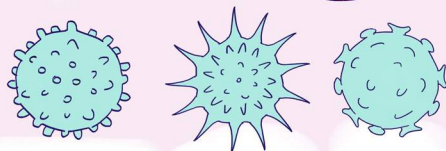


Sin ir más lejos, la pandemia que nos ha azotado estos últimos años también ha sido debida a un diminuto virus: el coronavirus

la hepatitis

el herpes zóster

el sida



3



Gracias a los avances en medicina, existen ya algunos medicamentos antivirales para tratar algunas de estas infecciones

Los hongos pueden reproducirse por medio de pequeñas esporas que viajan por el aire

Pueden ser inhaladas o caer encima de la piel de la persona. Por eso, es habitual que estas infecciones comiencen por los pulmones o, más habitualmente, en la piel

Algunos ejemplos de enfermedades son el pie de atleta o la candidiasis



lengua sana



candidiasis

El tratamiento recomendado en estos casos suelen ser los antifúngicos



Normalmente se produce una sensación de picazón y enrojecimiento en la zona afectada



4



Las infecciones parasitarias son especialmente frecuentes en países donde el clima es más tropical, lo que permite un mejor crecimiento y proliferación de parásitos



Pueden provocar enfermedades extremadamente graves, como la malaria o la leishmaniasis, que desgraciadamente han causado muchas muertes en el mundo



Aunque también hay parásitos más inocuos y que conocemos más de cerca, ¡como los piojos! ¡Seguro que estos sí que los conoces!

¿CÓMO NOS CONTAGIAMOS?

PROPAGACIÓN DE INFECCIONES



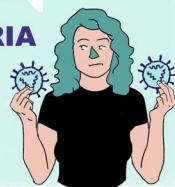
Estamos expuestos constantemente a microorganismos

y, por eso, debemos adoptar medidas de higiene



Las vías de contagio más comunes son

RESPIRATORIA
DIGESTIVA
DÉRMICA



Vía respiratoria

Tiene lugar por la inhalación de aerosoles que contengan microorganismos



a través de pacientes infectados que estornudan, tosen o hablan a pocos metros de nosotros



el coronavirus se transmite de este modo
¿TE SUENA?



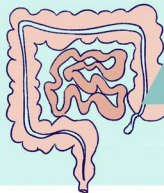
Vía digestiva

Podemos ingerir alimentos que pueden estar contaminados por bacterias u hongos



por ejemplo, si se les ha pasado su fecha de caducidad o están mal conservados

Los microorganismos que han crecido en ese alimento entran en nuestro cuerpo y nos infectan



causándonos síntomas intestinales como vómitos o diarrea



Vía dérmica

La penetración de microorganismos a través de una piel sana no suele ocurrir, pero debes estar atento si tu piel presenta heridas, aunque sean superficiales

la piel pierde su capacidad protectora



y ofrece una vía de entrada a posibles microorganismos patógenos



ya sea a través de una herida



por la picadura de un insecto

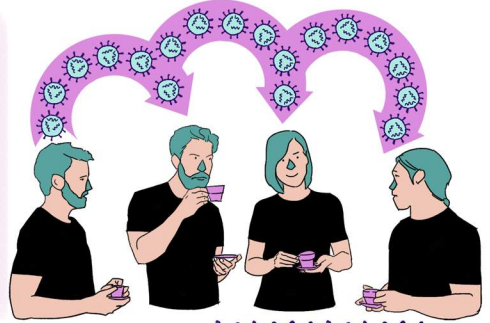


o la mordedura de un animal



Mediante los contactos que tenemos con nuestros familiares y amigos, un microorganismo puede ir pasando de uno a otro, infectando cada vez a más personas de nuestro alrededor

La ciencia ha puesto nombre a estas transmisiones en función del número de personas a las que afecte:



BROTE

Cuando una enfermedad infecciosa irrumpe repentinamente y afecta a personas de un lugar específico y en un momento determinado

Se le llama

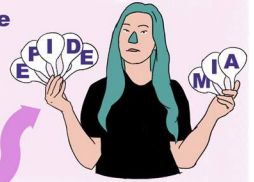


EPIDEMIA



Cuando una enfermedad se propaga mucho debido a que el brote se ha descontrolado y se mantiene en el tiempo

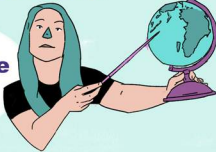
Se le llama



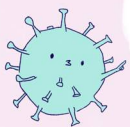
PANDEMIA

Se puede declarar el estado de pandemia cuando se cumplen dos cosas:

1. Que la epidemia afecte a más de un continente



2. Que los casos de cada país ya no sean importados, sino que la transmisión se produzca dentro del propio país



Hace poco el coronavirus nos ha enseñado lo que es una pandemia,

pero nuestros antepasados ya vivieron otras pandemias como la de la viruela o la peste

que causaron muchísimas muertes porque los tratamientos médicos eran muy limitados o, incluso, inexistentes



Valora tú mismo cómo de agradecidos tenemos que estar a nuestros científicos y personal sanitario que trabajan muy duro para que, cada vez que nos enfrentamos a infecciones, tengamos los tratamientos necesarios para curarnos

NUESTRO SISTEMA DE DEFENSAS Y CÓMO CUIDARLO



Entender cómo funciona nuestro cuerpo nos aporta grandes ventajas, entre ellas saber cómo cuidarnos para llevar una vida saludable

Para defendernos de los organismos patógenos a los que estamos expuestos cada día



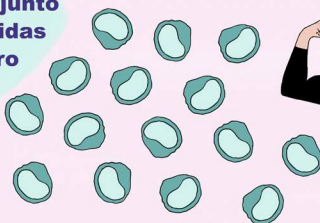
contamos con un elemento que nos interesa mantener en perfecto estado:

el sistema inmunitario



¿Quieres saber lo que es?

Se trata de un conjunto de células repartidas por todo nuestro cuerpo...

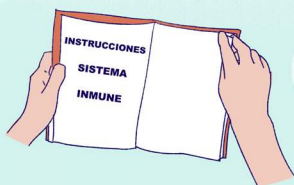


... ¡que siempre están listas para la acción!



Reconocen al microorganismo dañino y organizan la respuesta de nuestro organismo para acabar con él

Mantener el sistema inmunitario bien fuerte para que pueda responder adecuadamente cuando se nos presenta algún microorganismo de los malos es muy importante



¿No sería genial que tuviésemos un libro de instrucciones para cuidarlo?

Bueno, pues no lo tenemos,



pero los científicos y médicos nos han dicho que podemos adoptar algunas medidas para cuidarlo:



Cuida de tu alimentación



Una dieta variada repleta de verduras, legumbres o frutas, especialmente cítricos, es muy importante para cuidar nuestro sistema inmune

**Hay que beber
agua para
mantenernos
hidratados**



**Así, los componentes de nuestro
sistema inmune fluyen mejor a través
del cuerpo y acuden más rápido a las
zonas infectadas**

**¿No has tenido nunca la
sensación de haber dormido poco
y estar extremadamente cansado
al día siguiente?**

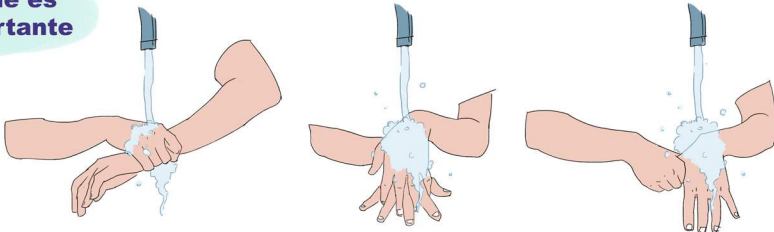
**Duerme
suficientes
horas**



**Pues de la
misma manera
se agota el
sistema
inmunitario
cuando no
descansas**

**La higiene es
muy importante**

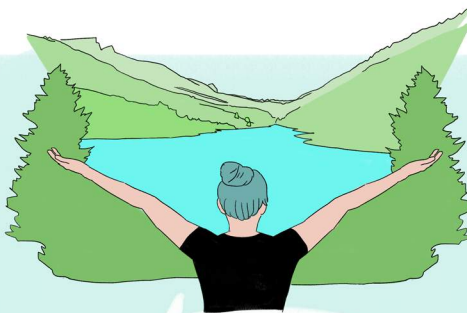
**Lávate las manos.
Unas manos sucias
pueden ser vía de
transmisión de
enfermedades y
contribuir a epidemias
e incluso pandemias!**



**Ten un ocio
saludable**



**Hacer deporte
activa las células de
nuestro organismo
¡y las pone alerta
para actuar!!**



**Aprovecha para disfrutar de la
naturaleza o escuchar música.
¡Han demostrado ser grandes
potenciadores de nuestro
sistema inmunitario!**

**Y, por supuesto,
¡olvidate de los
hábitos nocivos como
el tabaco o el alcohol!**



ANTIBIÓTICOS CONTRA BACTERIAS

Uno de los éxitos más importantes de la medicina del siglo XX fue la generalización del uso de antibióticos

Permitía tratar enfermedades infecciosas de origen bacteriano, pero también abrió la posibilidad de realizar tratamientos médicos modernos

como el trasplante de órganos

o la quimioterapia

procedimientos que debilitan al sistema inmunitario

Los antibióticos son una barrera crucial entre el paciente y algunas bacterias que, sin un sistema inmunitario al 100%, pueden causar infecciones muy graves

Pero, ¿de dónde han salido estos compuestos?

¡¡Son más antiguos que el ser humano!!

Las bacterias compiten con hongos u otras especies de bacterias por los mismos nutrientes

¡Les gusta la misma comida!

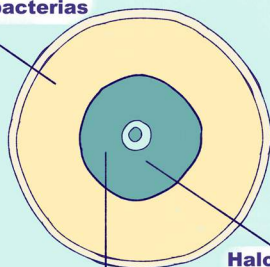
iiiiGANAMOOOOOOOOOOOOOOOOSSSSSSSSSSSSSSSSSS!!!!

Así, algunas especies desarrollaron sustancias que matan o inhiben el crecimiento de sus competidores

Es decir, son una ventaja adaptativa de estas especies

LOS ANTIBIÓTICOS

Crecimiento de bacterias



Hongos

Halo de inhibición

En 1928, Alexander Fleming fue testigo de cómo un hongo que había contaminado una placa de cultivo en la que crecían bacterias utilizaba este truco: ¡Alrededor del hongo las bacterias no crecían!

¡Uno de los mayores descubrimientos de la ciencia fue casualidad! ¡¡Serendipia!!

Descubrió que el hongo liberaba una sustancia a la que llamó **penicilina**



Lo aisló y empezó a producir más cantidad de penicilina. Así, demostró que podía ser utilizada para el tratamiento de algunas enfermedades

Después se descubrieron muchos otros antibióticos producidos por otros organismos



penicillium chrysogenum



¡Pero, algunos microorganismos descubrieron mecanismos para sobrevivir en presencia de antibióticos!

Por ejemplo, las bacterias empezaron a buscar la forma de defenderse

y dieron con estrategias muy efectivas:



RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS

Las resistencias se transmiten de bacteria a bacteria a través del ADN



... generalmente en fragmentos extracromosómicos denominados **PLÁSMIDOS**, que se transmiten muy fácilmente entre las bacterias



Si una bacteria no se encuentra con un antibiótico durante mucho tiempo, acaba perdiendo esa resistencia

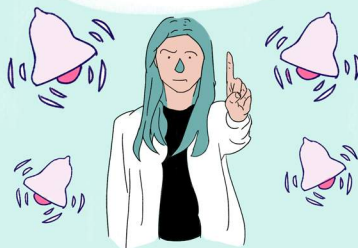
El uso ¡y abuso! de los antibióticos por parte del ser humano ha generado que estas resistencias se mantengan y sigan desarrollándose



¡Antes había pocas bacterias resistentes!



Esto es ya un **PROBLEMA DE SALUD** muy importante, recuerda que muchos tratamientos dependen de que los antibióticos funcionen



Sigue siempre las indicaciones de tu médico

¿CÓMO SE ESTUDIAN LOS MICROORGANISMOS?



Los microorganismos son muy importantes en nuestro mundo

sobre nosotros

y a nuestro alrededor

se encuentran dentro de nosotros

Y, por ello, afectan a nuestra vida para bien y, a veces, para mal

Su estudio es muy interesante porque nos permite conocer cómo defendernos de las enfermedades que pueden causar

o utilizarlos para obtener sustancias muy valiosas como medicinas, como los antibióticos

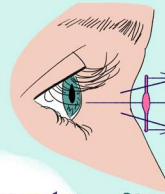


Pero... ¿cómo se estudia algo que es tan pequeño que no puede verse?

Desde que se inventó, la principal herramienta del microbiólogo ha sido el microscopio



Este aparato consiste en un sistema de lentes



sistema de lentes

bacteria real



bacteria virtual

que amplifica una imagen varias veces permitiendo observar de forma directa una amplia variedad de microorganismos

Sin embargo, no está todo solucionado, este aparato tiene también sus limitaciones



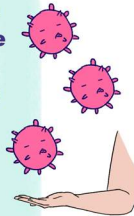
y es que hay microorganismos que son tan pequeños

que ni siquiera con el mejor de los microscopios tradicionales se pueden ver



como ocurre con los virus

Para estos casos se recurre a otro tipo de microscopios más modernos, como los microscopios electrónicos, que permiten ver cosas muy pequeñas



pero estos tienen el problema de que los microorganismos no se pueden observar vivos



Para estudiar los microorganismos debemos tener muchos



Y, para ello, ponemos el microorganismo que queremos estudiar en un sitio que tenga todas las cosas que necesitan para crecer y reproducirse

A esto se le denomina **cultivo** y es muy utilizado es microbiología

Producen copias de sí mismos rapidísimo



Hasta hace poco, para poder descubrir nuevos microorganismos era esencial cultivarlos

Lamentablemente, muchas especies de microorganismos se resisten a crecer en estos tipos de cultivo



y la falta de información sobre ellos impide preparar un medio de cultivo adecuado para que crezcan



Sin embargo, la tecnología ha avanzado y ahora podemos recurrir a otros métodos que llamamos **técnicas moleculares**

que permiten analizar cantidades muy pequeñas de **ADN**



Con esto hemos descubierto que existen muchos más microorganismos de los que inicialmente pensábamos



consiguiendo identificar nuevas especies presentes en una muestra, aunque su número sea muy pequeño y no se puedan cultivar

Estas son algunas de las formas más importantes a través de las cuales los científicos estudiamos los microorganismos, pero disponemos de otras muchas herramientas



Como ves, estudiar los microorganismos es todo un reto y aún nos faltan muchas cosas por saber

BIOTECNOLOGÍA: LOS ORGANISMOS COMO HERRAMIENTAS

Se denomina **biotecnología**



ecológicos

para la obtención de sustancias muy importantes que sin ellos son difíciles de obtener

científicos



industriales



al uso de microorganismos como herramientas en diferentes procesos

Pero... ¿sabías que aunque el término **biotecnología** es moderno

el ser humano lleva utilizándolos para su beneficio desde hace miles de años?

A lo largo de la historia, el uso de microorganismos para la producción de ciertos alimentos ha sido muy importante



Cerveza, vino, pan o queso

Necesitan de nuestra actividad para transformarse en lo que finalmente es consumido



Yo no veo nada

aunque las personas que preparaban estos alimentos no sabían que nos estaban utilizando porque

somos invisibles a sus ojos

¡pero estábamos en los ingredientes!



Actualmente, el conocimiento que hemos adquirido en microbiología con técnicas modernas también nos ha permitido modificar el ADN de algunos microorganismos

Podemos generar un gran número de un microorganismo alterado genéticamente

cultivándolo en un medio rico en todos los nutrientes que necesita para crecer y generar copias

para luego obligarle a producir una sustancia determinada



Esto ha sido muy importante en medicina ya que nos permite obtener proteínas como la insulina, necesaria para las personas diabéticas



Es una proteína humana, pero podemos obligar a las bacterias a producirla

También son esenciales en la producción de antibióticos

hormonas del crecimiento



y otros medicamentos



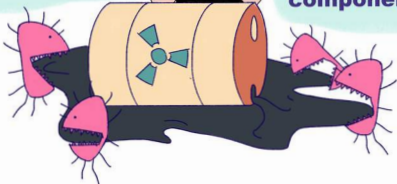
Además, los microorganismos también pueden ser utilizados para obtener otras sustancias de gran interés como biocombustibles



La biotecnología también tiene aplicaciones para resolver algunos de los problemas que causamos al medioambiente

Al empleo de microorganismos para la limpieza de sitios contaminados se le llama *biorremediación*

Algunos microorganismos son capaces de degradar sustancias difíciles de eliminar como algunos componentes del petróleo



Este tipo de soluciones ya se han aplicado para la limpieza de los vertidos de petróleo causados en accidentes de barcos petroleros

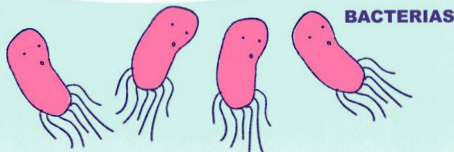
Los microorganismos también somos muy útiles como herramientas en ciencia



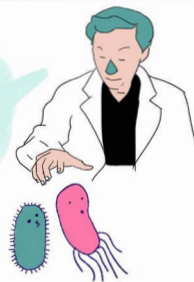
Los científicos utilizamos microorganismos para producir moléculas que nos interesan para poder estudiarlas, como proteínas o ADN



Incluso a alguna de nosotras nos utilizan para modificar el ADN de plantas



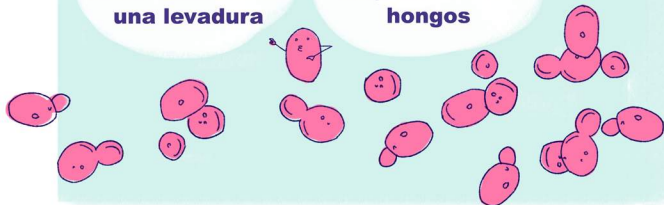
En resumen, los microorganismos son una gran herramienta en la realización de muchos trabajos de investigación



MICROORGANISMOS QUE HINCHAN GLOBOS ¡HAZLO TÚ MISMO!

Saccharomyces cerevisiae somos una levadura

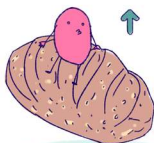
y pertenecemos al grupo de los hongos



Es interesante saber que el término *levadura* viene del latín *levare* (= subir o levantar)



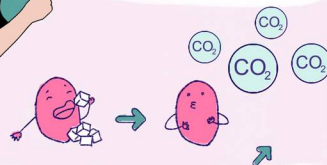
y recuerda a la masa del pan, ¡que se levanta cuando nos añaden a la harina!



Las levaduras, como muchos otros microorganismos, utilizan como *alimento* el azúcar, y lo transforman en otros compuestos produciendo además un gas: el dióxido de carbono



Este proceso se conoce como *fermentación*



el CO₂, dióxido de carbono

Entonces creo que ya es hora de que te pongas manos a la obra y veas con tus propios ojos cómo las levaduras llevan a cabo el proceso de fermentación y producen un gas que puede, incluso, ¡inflar un globo!

¿No te lo crees?

¡Anímate y haz este experimento!



MATERIALES:

una botella de plástico

una jarra

un globo

una cuchara

una cucharada de azúcar

un sobre de levadura de panadería (no química)

agua templada



PROCEDIMIENTO:

2

Añade el sobre de levadura de panadería a la jarra con agua. Añade también una cucharada de azúcar

1

Llena tres cuartos de la jarra con agua caliente, ¡no hace falta que queme! Ten en cuenta que si el agua está demasiado caliente, nuestra levadura morirá

3

Remueve bien hasta que la levadura y el azúcar queden disueltos en el agua

4

Ahora vierte el contenido de la jarra en la botella de plástico

5

Hincha y deshincha el globo soplando para que la goma esté más flexible y sea más fácil que se infle durante el experimento. Coloca la boquilla del globo en la boca de la botella

6

Espera y empieza a observar la formación de pequeñas burbujas, resultado del comienzo del proceso de fermentación

7


Cuando veas que el globo deja de hincharse puedes retirarlo, añadir más azúcar a la mezcla y el proceso comenzará de nuevo. ¡Puedes hinchar tantos globos como quieras!

CONCLUSIÓN:

El globo se infla con el dióxido de carbono que se libera durante la fermentación del azúcar que hemos añadido. Como este gas ocupa espacio, y dentro de la botella no tiene, el CO_2 se escapa e hincha nuestro globo

¡En unos minutos el globo comenzará a hincharse!

Esperamos que hayas disfrutado desarrollando tu propio experimento con microorganismos como las levaduras que, aunque no lo parezca, forman parte de nuestra vida cotidiana



La ciencia, si no
se cuenta para
todos, no es
ciencia que
cuenta

Fomentando la
divulgación para cultivar el
pensamiento crítico

