

UN MUNDO  
Dentro de ti



[www.universum.unam.mx](http://www.universum.unam.mx) • [www.dgdc.unam.mx](http://www.dgdc.unam.mx)  [@UniversumMuseo](https://twitter.com/UniversumMuseo)  [/UniversumMuseo](https://www.facebook.com/UniversumMuseo)



Propuesta educativa

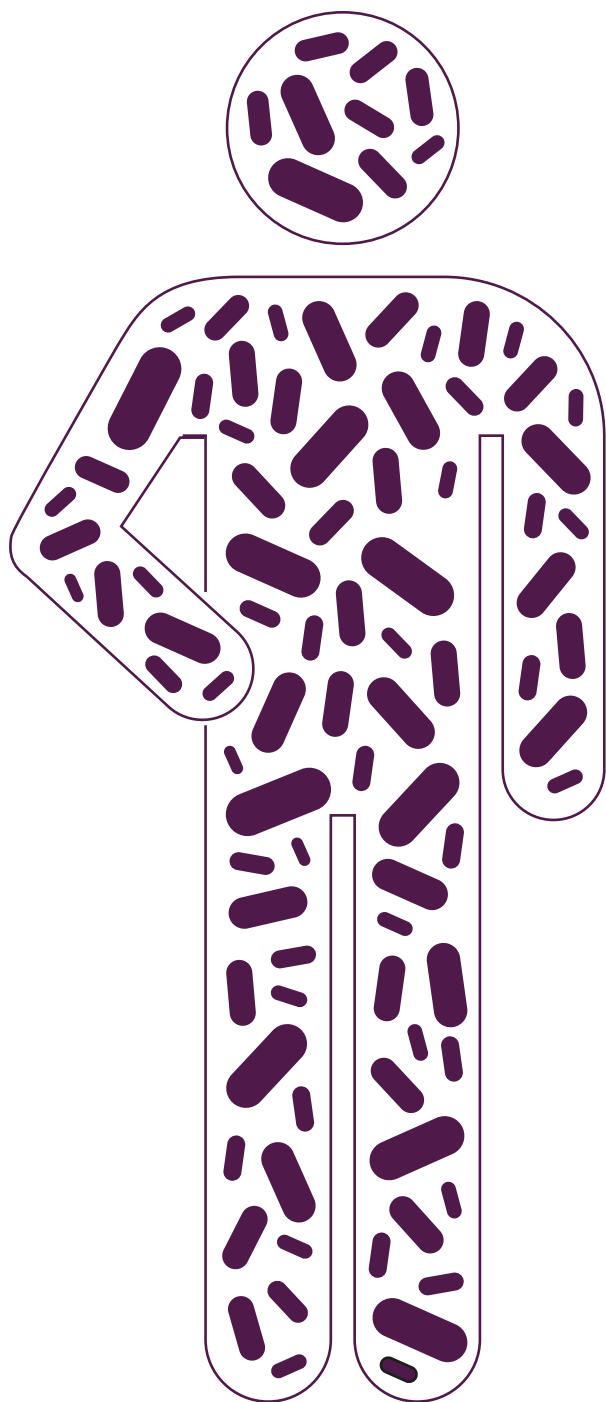
Artículo para profesores

Artículo para estudiantes de nivel preescolar

Artículo para estudiantes de nivel primaria

Artículo para estudiantes de nivel secundaria

Artículo para estudiantes de nivel bachillerato



## Contenido

<b>Presentación</b>	<b>3</b>
Propuesta educativa	
<b>Artículo para profesores de todos los niveles</b>	<b>4</b>
<b>Artículo para estudiantes de nivel preescolar</b>	<b>7</b>
Hoja de actividad nivel preescolar	8
Rúbrica de calificación de artículo	9
Rúbrica de calificación de actividad	10
<b>Artículo para estudiantes de nivel primaria</b>	<b>11</b>
Hoja de actividad nivel primaria	13
Rúbrica de calificación de artículo	14
Rúbrica de calificación de actividad	15
<b>Artículo para estudiantes de nivel secundaria</b>	<b>16</b>
Hoja de actividad nivel secundaria	18
Rúbrica de calificación de artículo	19
Rúbrica de calificación de actividad	20
<b>Artículo para estudiantes de nivel bachillerato</b>	<b>21</b>
Hoja de actividad nivel bachillerato	23
Rúbrica de calificación de artículo	24
Rúbrica de calificación de actividad	26

## Presentación

El Museo de las Ciencias, *Universum* es un espacio que apoya la labor docente, por esta razón hemos adaptado estos materiales educativos para que los profesores preparen su visita y realicen actividades en el salón de clases. Éstos cubren cuatro niveles educativos: preescolar, primaria, medio y medio superior.



### Propuesta educativa:

Esta propuesta considera tres etapas: antes, durante y después de la visita a la exposición.

#### Antes:

Encontrará una guía interactiva de la exposición con las temáticas y la ubicación de los equipamientos. Este material le ayudará a planear mejor su visita.

También incluimos un artículo de divulgación que le ayudará a conocer más sobre el tema general de la exposición.

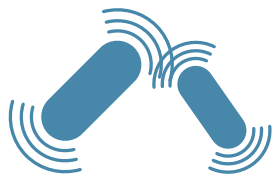
#### Durante:

Le sugerimos realizar un recorrido por toda la sala, poniendo énfasis en las temáticas que se promueven en la hoja de actividad.

#### Después:

Puede trabajar en el salón de clases con el artículo que contiene una tabla de preguntas. De igual manera, las respuestas de la hoja de actividad puede servir para discutir en clase.

Incluimos una hoja de rúbrica que le ayudará a evaluar cada una de las actividades.



## Artículo para **PROFESORES** de todos los niveles

### **Microbioma humano: el rol de los microbios en la salud humana.**

Un ecosistema es una comunidad de seres vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico. Los bosques, los lagos y las cuevas son ecosistemas. Cada uno contiene una mezcla única de componentes vivos, como plantas y animales; y no vivos, como el aire, la luz del sol, las rocas y el agua. El cuerpo humano es también un ecosistema. Somos el hogar de miles de tipos de bacterias, virus, hongos y otros billones de organismos microscópicos. Estos organismos se llaman microbios. Juntos forman comunidades que conforman el microbioma humano. Al igual que las huellas digitales, no hay dos microbiomas humanos que sean iguales. Eso hace que cada persona no sólo sea un ecosistema, sino un ecosistema único.

Los microbios aparecieron hace más de 3 500 millones de años, convirtiéndose en la forma de vida más antigua de la Tierra. Durante los últimos cinco millones de años, los seres humanos y los microbios han evolucionado para formar relaciones complejas. Los seres humanos necesitan un microbioma para mantenerse saludable, y el microbioma necesita ambientes que el cuerpo le proporciona para sobrevivir.

Al igual que los organismos más grandes, las especies que forman un microbioma interactúan entre sí y dependen de estas interacciones para prosperar. Diversas especies viven en diferentes lugares en y dentro de nuestros cuerpos y se adaptan a estas condiciones ambientales.

Los científicos están estudiando cómo funcionan estos microorganismos en nuestros cuerpos, y aprendiendo sobre el equilibrio entre las diferentes comunidades bacterianas. Por ejemplo, productos como los antibacteriales para manos pueden eliminar todas las bacterias, tanto las buenas como las malas. Los antibióticos también destruyen las bacterias buenas junto con las malas.

Los hongos han desarrollado la capacidad de producir sustancias químicas antibacterianas, ya que han competido con otras bacterias durante millones de años de evolución. Al estudiar estos hongos, los científicos aprendieron cómo fabricar antibacterianos y convertirlos en antibióticos, los cuales han salvado millones de vidas. Al mismo tiempo, los estudios sugieren que el aumento del uso de antibióticos en los Estados Unidos ha reducido la diversidad de los microbiomas.


### **Jugadores que nos ayudan**

¿Las bacterias de tu cuerpo actúan como amigos o enemigos? ¿Cómo patógenos o protectores?

Miles de especies de bacterias habitan nuestros cuerpos y los investigadores están empezando a comprender las complejas interrelaciones entre ellos, las células microbianas y las humanas. Sabemos que algunas son patógenas y causan enfermedades. Los científicos están descubriendo cada vez más que la mayoría de



las bacterias no son dañinas. Por el contrario, muchas nos benefician de diferentes formas, unas nos ayudan a mejorar la digestión y otras protegen nuestra dentadura.



Los científicos están empezando a entender qué papel juegan estos organismos en la salud humana. Es una situación complicada, ya que depende del tamaño de sus poblaciones y de las condiciones del ecosistema del cuerpo humano. ¿Cuál es la clave? Mantener un balance. Aquí están algunas de las especies que desempeñan un papel importante en el mantenimiento de un balance saludable.

### Piel

Tal vez no nos sorprenda, pero la piel es nuestra conexión con el mundo. La piel ayuda a la población bacteriana más grande y diversa del cuerpo. Existen al menos 1 000 especies diferentes de bacterias en la piel, junto con decenas de hongos y otros microbios. La mayoría no son dañinos y muchos nos protegen. Viven entre las células muertas de la piel que forman la capa externa y nos defienden de otros microbios. Una cepa de la bacteria *Bacillus subtilis*, que se encuentra en la piel, produce bacitracina, una toxina que ayuda a combatir a otros microbios. Los científicos han aprovechado las propiedades antibióticas de la bacitracina, para usarla en ungüentos antibióticos.

### Intestino

A mediados de la década de 1980, el internista Barry J. Marshall se infectó con una bacteria en forma de sacacorchos llamada *Helicobacter pylori*. Debido a esto obtuvo el apodo de “el médico conejillo de indias” y también el Premio Nobel, que compartió en 2005 con el patólogo J. Robin Warren por el descubrimiento de que este organismo era un patógeno. *H. pylori* causa gastritis (irritación o inflamación del revestimiento del estómago) y úlceras pépticas, enfermedades que se creía eran causadas por el exceso de ácido. El tratamiento con antibióticos llevó a la casi erradicación de las úlceras estomacales en los países desarrollados, así como a una disminución del cáncer de estómago. Así como son bien recibidos estos remedios, los investigadores ahora saben que *H. pylori* también desempeña un papel positivo en la salud humana. Nuevas enfermedades relacionadas con la pérdida de *H. pylori* están en aumento. Los estudios sugieren que es esencial para la prevención del asma, las alergias, la enfermedad de reflujo gastroesofágico y el cáncer de esófago.

### ¡Adiós a la caries!

¿Quién no está familiarizado con la faringitis? Una inflamación muy dolorosa de la parte posterior de la garganta, que es causada por la bacteria *Streptococcus pyogenes*, la cual le dio su nombre: faringitis estreptocócica. La misma bacteria causa cardiopatía reumática. Pero hay más de 50 especies reconocidas de *Streptococcus*, muchas se encuentran comúnmente en la boca, las vías respiratorias

y otros órganos. Algunas, como *S. pyogenes*, son patógenos que han sido estudiados y causan condiciones que van desde la caries (*S. mutans*) a la neumonía (*S. pneumonia*). Pero otras parecen no hacer daño e incluso pueden ayudar contra otras cepas problemáticas como el *Streptococcus salivarius*, que se encuentra en la boca humana y el tracto respiratorio y que puede ser peligroso para las personas con sistemas inmunitarios débiles si escapa de la cavidad oral, pero en la boca parece ayudar a prevenir enfermedades de las encías y caries dental.

## Las colonias del colon

Muchas más bacterias viven en el colon que en cualquier otra parte del cuerpo humano. La mayoría de las especies son anaeróbicas, lo que significa que no requieren oxígeno. Esto incluye especies que pertenecen al género *Bacteroides*, que están entre las más predominantes. Fuera del intestino, las cepas de *Bacteroides* pueden causar abscesos en el abdomen, cerebro, hígado, pelvis y pulmones, así como bacteriemia, una infección del torrente sanguíneo. Pero en el colon, descomponen los carbohidratos, producen enzimas para la digestión de alimentos específicos y extraen la energía de éstos. Una especie, *B. fragilis*, parece estimular las células inmunitarias llamadas células reguladoras T, que restringen la agresividad en las células inflamatorias T, las cuales pueden desencadenar colitis y otros trastornos. Los investigadores comienzan a estudiar la posible relación entre la composición general de la microbiota intestinal de una persona y la obesidad. Los estudios han descubierto incluso que los microbiomas tienen un efecto sobre el estado de ánimo de

los ratones, lo que sugiere que las bacterias en nuestro intestino podrían estar relacionadas con la depresión.

## Ser saludable significa tener un microbioma equilibrado

Estamos cubiertos de bacterias y otros microorganismos desde el momento en que nacemos. Nuestro microbioma crece y cambia con nosotros a lo largo de nuestras vidas. Refleja los lugares a los que vamos, las cosas que hacemos, y la comida que comemos.

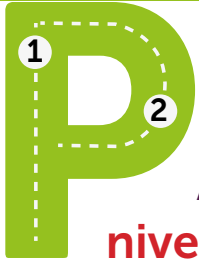
Ahora entendemos que un microbioma diverso y equilibrado es esencial para un sistema inmunitario fuerte. Algunos científicos creen que los niños que no tienen una exposición a microorganismos desarrollan una mayor tasa de alergias, asma, dermatitis y otros problemas de salud. De hecho, el microbioma es tan importante que es como un órgano adicional: una parte del cuerpo que cumple una función vital, como la piel o los riñones. Nutrirlo ayuda a mantener nuestro cuerpo funcionando correctamente.

# P

## Artículo para ESTUDIANTES nivel preescolar

TEXTO	GUÍA PARA PROFESOR
<p><b>Amigos del cuerpo: los microbios que viven con y dentro de nosotros.</b></p> <p>Los árboles, tu perro, tu gato, tus hermanos, las flores y tú son seres vivos que podemos ver y tocar.</p> <p>Pero hay otros seres muy, pero muy pequeños que no podemos ver y necesitamos un aparato que se llama microscopio para observarlos.</p> <p>Los microbios viven en todas partes. Están en el agua, la comida y el aire. ¡Ahora mismo, hay muchísimos microbios en tu estómago y en tu piel! Estos microbios viven, se alimentan y se reproducen dentro y sobre tu cuerpo.</p> <p>¡Pero no te preocupes! La mayoría de estos microbios no son "gérmenes". No te enferman. Algunos de ellos realmente te ayudan a mantenerte saludable.</p> <p><b>Muchos hogares para muchos microbios</b></p> <p>Muchos tipos de microbios viven en tu cuerpo: hay hongos y virus, pero la mayoría son bacterias. Diferentes tipos de microbios viven en diferentes partes de tu cuerpo porque algunas partes son frescas y secas, y otras son cálidas y húmedas. Otras partes pueden ser lisas o ásperas, grasosas o cubiertas de pelo. En cada órgano los diferentes tipos de microbios encuentran su hogar.</p> <p><b>Amigos del cuerpo</b></p> <p>Cuando saludas de mano, estornudas sin taparte la boca, o compartes tus juguetes, los microbios "malos", llamados patógenos, se pueden pasar a otras personas.</p> <p>El uso de alcohol para "lavar" las manos puede eliminar, tanto a las bacterias malas como a las buenas. Por eso es mejor lavarse las manos con agua y jabón. Algunas de nuestras bacterias buenas también serán eliminadas, pero pronto volverán a crecer en la palma de tu mano.</p> <p>También hay microbios en tu boca, y cuando no te lavas los dientes crecen microbios malos que pueden provocar enfermedades.</p> <p>Recuerda que hay microbios buenos y malos, y los buenos trabajan duro porque su labor es protegerte, porque tú eres su casa.</p>	<p><b>¿A qué te suena la palabra microbio?</b></p> <p><i>¿Qué te imaginas qué es un microscopio?</i></p> <p><i>Dibuja un microbio.</i></p> <p><i>¿Qué sabes acerca de los microbios?</i></p> <p><i>¿En qué partes de tu cuerpo viven los microbios?</i></p> <p><i>¿Cómo te imaginas que son los hongos, los virus y las bacterias?</i></p> <p><i>¿Qué es un patógeno?</i></p> <p><i>¿Qué hace un desinfectante?</i></p>

- ¿En qué nos ayudan los microbios?
- ¿Cómo pueden dañarnos los microbios?
- ¿Cuál fue la cosa más sorprendente que aprendiste sobre los microbios?



## Hoja de ACTIVIDAD

nivel preescolar

### Mi cuerpo, mi ambiente, mis microbios

No todos los microbios que viven en tu cuerpo son malos, hay unos que te ayudan a estar sano.

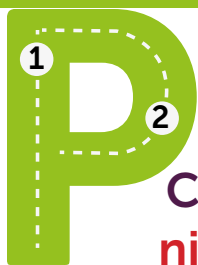
Lavarse las manos, bañarse, comer frutas y verduras son acciones importantes para mantener sanos a nuestros microbios.

#### Actividad

Relaciona los siguientes objetos con las partes del cuerpo que correspondan.







# Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel preescolar

		ARTÍCULO		
Criterios de calificación		Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
		3	2	1
INVESTIGACIÓN (valor 1/3)	<b>Artículo: “Amigos del cuerpo: los microbios que viven con y dentro de nosotros”</b>	<p>Expresa curiosidad por saber más acerca de los microbios.</p> <p>Describe las características (tamaño) de los microbios y contesta las preguntas sugeridas.</p> <p>Ejemplifica y aplica las medidas de higiene que están a su alcance en relación con el consumo de alimentos.</p> <p>Menciona y practica las medidas de higiene básicas y los cuidados que requieren animales domésticos o mascotas.</p>	<p>Describe las características (tamaño) de los microbios.</p> <p>Contesta al menos dos preguntas sugeridas.</p> <p>Menciona las medidas de higiene básicas y los cuidados que requieren animales domésticos o mascotas.</p>	<p>Señala las características de los microbios.</p> <p>Contesta al menos dos de las preguntas sugeridas (¿Qué es un microbio y dónde viven?)</p> <p>Conoce algunas medidas para evitar enfermedades.</p>
	<b>Exposición de museo: Un mundo dentro de ti</b>	<p>Reconoce en qué parte del cuerpo humano están los tres tipos de microbios.</p> <p>Elabora preguntas a partir de lo que vio en la exposición (mi mascota también tiene microbios).</p> <p>Identifica, entre los productos que existen en su entorno, aquellos que puede consumir como parte de una dieta adecuada para la formación de su microbiota.</p>	<p>Reconoce en qué parte del cuerpo humano está alguno de los tres tipos de microbios.</p> <p>Elabora al menos dos preguntas de lo que vio en la exposición.</p> <p>Identifica al menos dos productos que existen en su entorno que puede consumir como parte de una dieta adecuada para la formación de su microbiota.</p>	<p>Reconoce en qué parte del cuerpo humano está alguno de los tres tipos de microbios.</p> <p>Elabora al menos dos preguntas de lo que vio en la exposición pero no sabe cuáles son productos que puede consumir como parte de una dieta adecuada para la formación de su microbiota.</p>

<b>CIENCIA (valor 1/3)</b>	<b>Explicaciones científicas</b>	Identifica y expresa ¿qué es un microbio?, ¿por qué hay microbios buenos y malos?, las condiciones requeridas y favorables para la vida de los microbios.	Identifica y expresa ¿qué es un microbio?, ¿por qué hay microbios buenos y malos?, pero no logra definir cuáles son las condiciones que necesitan para vivir.	Identifica y expresa ¿qué es un microbio? y ¿por qué hay microbios buenos y malos?
----------------------------	----------------------------------	---	---	--

<b>ACTIVIDAD</b>				
<b>Criterios de calificación</b>		<b>Comprende (excelente)</b>	<b>Cumple (bueno)</b>	<b>Necesita soporte adicional (regular)</b>
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>CIENCIA (valor 1/3)</b>	<b>Desarrollo y claridad</b>	Identifica y relaciona correctamente todos los elementos de la hoja de actividad con la zona del cuerpo humano donde se localizan.	Identifica y relaciona dos de los tres elementos de su hoja de actividad con la zona del cuerpo humano donde se localizan los microbios.	Identifica y relaciona sólo uno de los tres elementos de su hoja de actividad con la zona del cuerpo humano donde se localizan los microbios.
		Expresa preguntas sobre cómo viven los microbios.		

# P

## Artículo para ESTUDIANTES nivel primaria

TEXTO	GUÍA PARA PROFESOR
<p style="text-align: center;"><b>Amigos del cuerpo: los microbios que viven con y dentro de nosotros.</b></p>	<p><i>¿De qué crees que se trate este artículo? Escucha y pídele a algunos de tus alumnos que compartan sus ideas.</i></p>
<p>Trata de enumerar todos los seres vivos que puedes ver: gente, árboles, flores, pájaros e insectos. ¿Sabías que la mayor parte de la vida que te rodea no puedes verla?</p> <p>Eso se debe a que la mayoría de los seres vivos son microbios, es decir pequeños organismos que sólo puedes ver por un microscopio.</p>	<p><i>Este párrafo da información muy importante... la mayoría de los seres vivos no son personas, plantas o animales.</i></p>
<p>Los <b>microbios</b> viven en todas partes. Están en el agua, la comida y el aire que respiras.</p> <p>¡Ahora mismo, hay billones de microbios en tu estómago y en tu piel! Estos microbios viven, se alimentan y se reproducen dentro y sobre tu cuerpo. ¡Pero no te preocupes! la mayoría de estos microbios no son "gérmenes", o sea que no te enferman. Incluso algunos de ellos realmente ayudan a mantenerte saludable.</p>	<p><i>¿Qué estás aprendiendo acerca de los microbios?</i></p>
<p><b>Muchos hogares para muchos microbios</b></p> <p>Muchos tipos de microbios viven en tu cuerpo: hay hongos y virus, pero la mayoría son bacterias. Diferentes tipos de microbios viven en distintas partes de tu cuerpo. Imagina que tu piel es un enorme paisaje con montañas, valles, barrancas y bosques.</p> <p>Algunas partes son frescas y secas, y otras son cálidas y húmedas. Otras partes pueden ser lisas o ásperas, grasosas o están cubiertas de pelo. Pero en cada una de ellas los microbios encuentran refugio para alimentarse y crecer. Esto ocurre en todo tu cuerpo; viven en tu colon, boca, incluso en tu cerebro.</p>	<p><i>¿Qué tipos de microbios viven en tu cuerpo?</i></p> <p><i>¿En qué partes de tu cuerpo viven los microbios?</i></p> <p><i>¿En qué tipo de ambientes viven los microbios?</i></p>

## Amigos del cuerpo

Cuando saludas de mano o agarras la manija de una puerta, los microbios malos, llamados patógenos, se pueden transferir. Afortunadamente, las bacterias buenas que viven en nuestras manos, por lo general, las combaten. El uso de desinfectante para manos puede eliminar varias de las bacterias buenas, dándole la oportunidad a las bacterias malas de invadirnos. Así que es mejor lavarse las manos con agua y jabón, esto eliminará a la mayoría de los patógenos. Algunas de nuestras bacterias buenas también serán eliminadas, pero pronto volverán a crecer en la palma de tu mano.

Los microbios trabajan mucho en otras partes del cuerpo. Ellos te ayudan a protegerte de los patógenos, también te ayudan a digerir los alimentos e incluso a que ¡tu cerebro funcione!; es por eso que tenemos que tener cuidado cuando usamos antibióticos.

Los antibióticos son medicamentos importantes que matan a los microbios peligrosos, también pueden matar a los microbios buenos en nuestros cuerpos, por eso hay que ser muy cuidadosos en seguir el tratamiento que el doctor nos indique.

*¿Qué es un patógeno?*

*¿Qué hace un desinfectante?*

*¿Qué es un antibiótico y qué hace?*

## ¡Eres un ecosistema!

Probablemente han oído hablar de ecosistemas como bosques y desiertos. Un ecosistema es una comunidad de seres vivos, como plantas y animales, así como cosas no vivas como el agua, aire y rocas. Los ecosistemas no tiene que ser grandes. De hecho, tu cuerpo y tus microbios forman un increíble ecosistema. Tu cuerpo proporciona el ambiente para los billones de microbios que viven dentro de ti, a cambio mantienen los sistemas y aparatos de tu cuerpo funcionando.

Ahora tienes una nueva forma de pensar de ti mismo: eres más que un individuo, ¡eres un "súper organismo"! Es posible que te sientas raro acerca de todos esos microbios que viven en ti y dentro de ti. Pero recuerda, son una parte importante de tu cuerpo y de tu salud.

*¿Qué es un ecosistema?*

*¿Por qué tu cuerpo es un ecosistema?*

## Preguntas finales

- ¿En qué nos ayudan los microbios?
- ¿Cómo pueden dañarnos los microbios?
- ¿Cuál fue la cosa más sorprendente que aprendiste sobre los microbios?
- ¿Qué es un ecosistema?

# P

## Hoja de ACTIVIDAD

### nivel primaria

Mi cuerpo, mi ambiente,  
mis microbios

#### Actividad

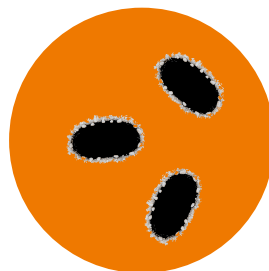
Relaciona los siguientes microbios con la parte del cuerpo que le corresponda.



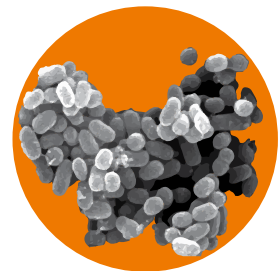
¿En qué parte del cuerpo viven estos microbios?



*Bacillus subtilis* te protegen del hongo que causa el mal olor de los pies.



*Porphyromonas gingivalis* causa la gingivitis, que provoca la inflamación y el sangrado de las encías.



*Bacteroides thetaiotaomicron* que ayuda a digerir los carbohidratos que comemos.

# P

## Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel primaria

ARTÍCULO			
Criterios de calificación	Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
	3	2	1
INVESTIGACIÓN (valor 1/3)	<p><b>Artículo: “Amigos del cuerpo: los microbios que viven con y dentro de nosotros”</b></p> <p>Expresa de manera concreta, clara y con suficiente detalle, la información relevante.</p> <p>Detalla lo solicitado en las preguntas propuestas en el artículo, utilizando palabras clave.</p>	Expresa de manera concreta el contenido del artículo pero no menciona las palabras clave al responder las preguntas propuestas en el artículo.	Únicamente escribe las palabras clave pero no explica ni responde adecuadamente las preguntas del artículo
	<p><b>Exposición de museo: Un mundo dentro de ti</b></p> <p>Durante el recorrido identifica y expresa las palabras clave. Detalla en su hoja de actividad dónde vive cada microbio.</p>	Durante el recorrido escribe la respuesta a las preguntas de la hoja de actividad pero no menciona las palabras clave de la exposición.	Copia la información literal de la exposición.
CIENCIA (valor 1/3)	<p><b>Explicaciones científicas</b></p> <p>Integra el contenido científico relevante, retomando los términos y palabras clave de la exposición.</p> <p>Detalla en su hoja de actividad, los tipos de microbios y cómo consiguen lo que necesitan de los diferentes ambientes en el cuerpo humano donde viven.</p>	Identifica y selecciona el contenido científico contestando brevemente cómo diferentes tipos de microbios obtienen lo que necesitan de los diferentes ambientes en el cuerpo humano.	Menciona algunos términos científicos pero no explica en qué consiste cada uno.

# P

## Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel primaria

ACTIVIDAD				
Criterios de calificación		Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
		3	2	1
HOJA DE ACTIVIDAD (valor 1/3)	Desarrollo	De manera clara y concreta describe y señala tres tipos de microbios y cómo consiguen lo que necesitan de tres ambientes diferentes en el cuerpo humano.	Describe únicamente uno o dos tipos de microbios e indica cómo consiguen lo que necesitan de tres ambientes diferentes en el cuerpo humano.	Señala de manera general uno o dos tipos de microbios y cómo consiguen lo que necesitan de los tres diferentes ambientes en el cuerpo humano.
		Utiliza correctamente el lenguaje y los términos científicos de manera específica y concreta, ubicando en qué parte del cuerpo humano se localizan.	Utiliza lenguaje y términos científicos correctamente.	Sólo ubica el microbio en la parte del cuerpo humano pero señala los términos científicos y su función.
	Claridad	Incluye y relaciona palabras clave para responder a lo solicitado en la hoja de actividad.	Incluye palabras clave pero muestra errores al relacionarlas en la hoja de actividad.	No incluye palabras clave en su hoja de actividad.



## Artículo para ESTUDIANTES nivel secundaria

TEXTO	GUÍA PARA PROFESOR
<p><b>Los microbios que viven con y dentro de nosotros.</b></p>	<p><b>¿A qué te suena la palabra microbio?</b></p>
<p>La mayor parte de la vida que te rodea no la puedes ver a simple vista. Eso se debe a que la mayoría de los seres vivos son microbios, es decir pequeños organismos unicelulares que sólo puedes ver a través de un microscopio.</p>	<p><i>Este párrafo da información muy importante... la mayoría de los seres vivos no son realmente personas o animales.</i></p>
<p>Los <b>microbios</b> viven en todas partes. Están en el agua, la comida y el aire. ¡Ahora mismo, hay billones de microbios en tu estómago y en tu piel! Estos microbios viven, se alimentan y se reproducen dentro y sobre tu cuerpo. ¡Pero no te preocupes! la mayoría de estos microbios no son "gérmenes", o sea que no te enferman. Algunos de ellos realmente ayudan a mantenerte saludable.</p>	<p><i>¿Qué son los microbios?</i></p>
<p><b>Muchos hogares para muchos microbios</b>                  Muchos tipos de microbios viven en tu cuerpo: hay hongos y virus, pero la mayoría son bacterias. Diferentes tipos de microbios viven en distintas partes de tu cuerpo.</p> <p>Algunas partes son frescas y secas, y otras son cálidas y húmedas. Otras partes pueden ser lisas o ásperas, grasosas o están cubiertas de pelo o vello. Pero en cada una de ellas los microbios encuentran refugio para alimentarse y crecer. Esto ocurre en todo tu cuerpo; viven en tu colon, boca e incluso en tu cerebro.</p>	<p><i>¿Qué tipos de microbios viven en tu cuerpo?</i></p> <p><i>¿En qué partes de tu cuerpo viven los microbios?</i></p> <p><i>¿En qué tipo de ambientes viven los microbios?</i></p>
<p><b>Amigos del cuerpo</b>                  Cuando saludas de mano o agarras la manija de una puerta, los microbios malos, llamados patógenos, se pueden transferir. Afortunadamente, las bacterias no patógenas que viven en nuestras manos, por lo general, las combaten. El uso de desinfectante para manos puede eliminar varias de este tipo de bacterias, dándole la oportunidad a las patógenas de invadirnos. Así que es mejor lavarse las manos con agua y jabón, esto eliminará a la mayoría de las bacterias dañinas.</p> <p>Algunas de nuestras bacterias buenas también serán eliminadas, pero pronto volverán a crecer en la palma de tu mano.</p> <p>Los microbios trabajan mucho en otras partes del cuerpo. Ellos te ayudan a protegerte de los patógenos, también te ayudan a digerir los alimentos e incluso a que ¡tu cerebro funcione!; es por eso que tenemos que tener cuidado cuando usamos antibióticos.</p> <p>Los antibióticos son medicamentos importantes que eliminan a los microbios peligrosos, pero también pueden matar a los microbios buenos, por eso hay que ser muy cuidadosos de seguir el tratamiento que el doctor nos indique.</p>	<p><i>¿Qué es un patógeno?</i></p> <p><i>¿Cómo funciona un desinfectante?</i></p> <p><i>¿Qué es un antibiótico y qué hace?</i></p>



### ¡Eres un ecosistema!

Un ecosistema es una comunidad de seres vivos, como plantas y animales; así como cosas no vivas como el agua, aire y rocas. Los ecosistemas no tienen que ser grandes. De hecho, tu cuerpo y tus microbios forman un increíble ecosistema. Tu cuerpo proporciona el ambiente para los billones de microbios que viven dentro de ti, a cambio mantienen los sistemas y aparatos de tu cuerpo funcionando.

Ahora tienes una nueva forma de pensar de ti mismo: eres más que un individuo, ¡eres un "súper organismo"! Es posible que te sientas raro acerca de todos esos microbios que viven en ti y dentro de ti, pero recuerda, son una parte importante de tu cuerpo y de tu salud.

*¿Qué es un ecosistema?*

*¿Por qué tu cuerpo es un ecosistema?*

### Preguntas finales

- ¿En qué nos ayudan los microbios?
- ¿Cómo pueden dañarnos los microbios?
- ¿Cuál es el riesgo de abusar de los antibióticos?



## Hoja de ACTIVIDAD nivel secundaria

### Un mundo dentro de ti

#### Actividad

Selecciona un tipo de microbio que viva en la piel, uno que se encuentre en el aparato digestivo, y al menos otro microbio de cualquier parte del cuerpo.

Utiliza los siguientes recuadros para poner la información sobre las diferentes especies de microbios que viven en tu cuerpo.

1

Ubicación:

-----

Tipo de microbio:

-----

Qué hacen:

-----

-----

-----

-----

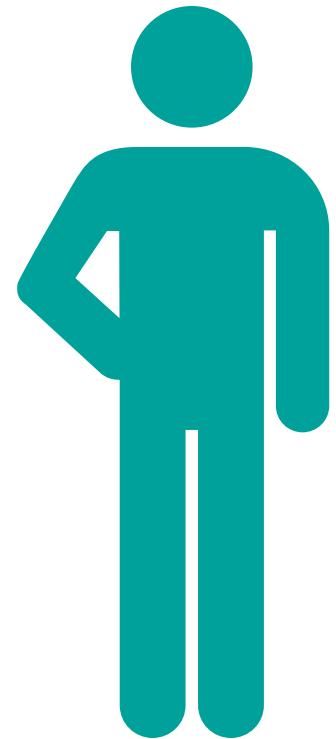
-----

-----

Lo que obtienen:

-----

-----



2

Ubicación:

-----

Tipo de microbio:

-----

Qué hacen:

-----

-----

-----

-----

-----

Lo que obtienen:

-----

-----

3

Ubicación:

-----

Tipo de microbio:

-----

Qué hacen:

-----

-----

-----

-----

-----

Lo que obtienen:

-----

-----

#### EJEMPLO

**Ubicación:**

Nariz y piel

**Tipo de microbio:**

*Stafilococo epidermidis*

**Qué hacen:**

Competir con otras bacterias como *Staphylococcus aureus* que pueden causar neumonía.

**Lo que obtienen:**

Nutrimientos de la piel.



## Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel secundaria

ARTÍCULO				
Criterios de calificación		Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
		3	2	1
INVESTIGACIÓN (valor 1/3)	<b>Artículo: “Los microbios que viven con y dentro de nosotros”</b>	Analiza y explica de manera concreta información relevante del artículo. Contesta de forma clara y detallada las preguntas propuestas.	Reporta la información relevante al contestar de manera concreta las preguntas propuestas.	Contesta las preguntas propuestas.
	<b>Exposición de museo: Un mundo dentro de ti</b>	Durante el recorrido selecciona y clasifica los tres tipos de microbios. Explica cada uno por ubicación, tipo, qué hace y lo que obtiene.	Durante el recorrido selecciona y clasifica los tres tipos de microbios. Explica ubicación, tipo y qué hacen los microbios pero no lo que obtienen.	Durante el recorrido selecciona y clasifica al menos dos tipos de microbios.
CIENCIA (valor 1/3)	<b>Explicaciones científicas</b>	Explica el contenido científico relevante. Organiza la información al detallar en su hoja de actividad ubicación, tipo, qué hace y lo que obtiene cada microbio.  Logra concluir porqué se dice que el cuerpo humano es un ecosistema.	Contesta brevemente y con algunos términos científicos lo requerido en la hoja de actividad.	Escribe brevemente los tipos de microbios.



**Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel secundaria**

ACTIVIDAD				
Criterios de calificación		Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
		3	2	1
INVESTIGACIÓN (valor 1/3)	Desarrollo	Completa los tres tipos de microbios y explica el papel que tiene cada microbio en el ecosistema.	Completa los tres cuadros con los tipos de microbios pero no escribe lo que hacen y lo que obtienen.	Completa dos cuadros con los tipos de microbios.
		Utiliza correctamente el lenguaje y los términos científicos de manera específica y concreta, ubicando en qué parte del cuerpo humano se localizan.	Utiliza lenguaje y términos científicos correctamente.	Sólo ubica el microbio en la parte del cuerpo humano pero señala los términos científicos y su función.
	Claridad	Utiliza palabras científicas y explica con claridad el significado al responder las preguntas y cuadros de la hoja de actividad.	Utiliza palabras científicas y responde brevemente las preguntas y los cuadros de la hoja de actividad.	Utiliza palabras científicas y responde los cuadros de la actividad.

# B

## Artículo para ESTUDIANTES nivel bachillerato

TEXTO	GUÍA PARA PROFESOR
<p align="center"><b>Los microbios que viven con y dentro de nosotros.</b></p>	<p><b>¿A qué te suena la palabra microbio?</b></p>
<p>La mayor parte de la vida que te rodea no la puedes ver a simple vista. Eso se debe a que la mayoría de los seres vivos son microbios, pequeños organismos unicelulares.</p>	<p><i>Este párrafo da información muy importante... la mayoría de los seres vivos no son realmente personas o animales.</i></p>
<p>Los <b>microbios</b> viven en todas partes. Están en el agua, la comida y el aire. ¡Ahora mismo, hay billones de microbios en tu estómago y en tu piel! Estos microbios viven, se alimentan y se reproducen dentro y sobre tu cuerpo. La mayoría de estos microbios no son "gérmenes". Algunos de ellos realmente ayudan a mantenerte saludable.</p>	<p><i>¿Qué son los microbios?</i></p>
<p><b>Muchos hogares para muchos microbios</b>          Muchos tipos de microbios viven en tu cuerpo: hay hongos y virus, pero la mayoría son bacterias.</p> <p>Algunas partes de tu cuerpo son frescas y secas, y otras son cálidas y húmedas. Otras partes pueden ser lisas o ásperas, grasosas o están cubiertas de pelo o vello. Pero en cada una de ellas los microbios encuentran refugio para alimentarse y crecer.</p>	<p><i>¿Qué tipos de microbios viven en tu cuerpo?</i></p> <p><i>¿En qué partes de tu cuerpo viven los microbios?</i></p> <p><i>¿En qué tipo de ambientes viven los microbios?</i></p>

## Amigos del cuerpo

Cuando saludas de mano o con un beso, o agarras la manija de una puerta, los microbios malos, llamados patógenos, se pueden transferir. Afortunadamente, las bacterias no patógenas que viven en nuestras manos, por lo general, las combaten.

El uso de desinfectante para manos puede eliminar varias de este tipo de bacterias, dándole la oportunidad a las patógenas de invadirnos. Así que es mejor lavarse las manos con agua y jabón, esto eliminará a la mayoría de las bacterias dañinas.

Algunas de nuestras bacterias buenas también serán eliminadas, pero pronto volverán a crecer en la palma de tu mano.

Los microbios trabajan mucho en otras partes del cuerpo. Ellos te ayudan a protegerte de los patógenos, también te ayudan a digerir los alimentos e incluso a que ¡tu cerebro funcione!

Cuando nos enfermamos a causa de algún microbio, generalmente nos recetan antibióticos, que eliminan a los patógenos; pero también pueden matar a los microbios buenos, por eso hay que ser muy cuidadosos de seguir el tratamiento que el doctor nos indica.

*¿Qué es un patógeno?*

*¿Cómo funciona un desinfectante?*

*¿Qué es un antibiótico y qué hace?*

## ¡Eres un ecosistema!

Un ecosistema es una comunidad de seres vivos, como plantas y animales; así como cosas no vivas como el agua, aire y rocas. Los ecosistemas no tiene que ser grandes. De hecho, tu cuerpo y tus microbios forman un increíble ecosistema. Tu cuerpo proporciona el ambiente para los billones de microbios que viven dentro de ti, a cambio mantienen los sistemas y aparatos de tu cuerpo funcionando.

Ahora tienes una nueva forma de pensar de ti mismo: eres más que un individuo, ¡eres un "súper organismo"! Es posible que te sientas raro acerca de todos esos microbios que viven en ti y dentro de ti. Pero recuerda, son una parte importante de tu cuerpo y de tu salud.

*¿Qué es un ecosistema?*

*¿Por qué tu cuerpo es un ecosistema?*

## Preguntas finales

- ¿En qué nos ayudan los microbios?
- ¿Cómo pueden dañarnos los microbios?
- ¿Cuál es el riesgo de abusar de los antibióticos?

# B

## Hoja de ACTIVIDAD nivel bachillerato

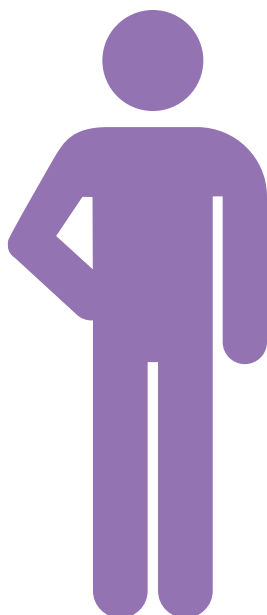
### Microbios dentro de ti

#### Actividad

Selecciona un tipo de microbio que viva en la piel, uno que se encuentre en el aparato digestivo, y al menos otro microbio de cualquier parte del cuerpo.

Explica cómo estas especies interactúan con su ecosistema.

Registra al menos dos ejemplos de alteraciones en el microbioma y explica cómo estas alteraciones pueden afectar el equilibrio en este ecosistema, dañando la salud.



#### EJEMPLO

**Ubicación:** Piel

**Tipo de microbio:** *Bacillus subtilis*

**Interacción en el ecosistema:** vive en células de la piel y grasa. Compite con hongos en la piel.

**Alteración:** uso de gel y jabón antibacterial para la piel.

**Impacto en la salud humana:** la falta de bacterias buenas en la piel puede permitir que las especies dañinas causen enfermedades.

Ubicación:

\_\_\_\_\_

Tipo de microbio:

\_\_\_\_\_

Interacción en el ecosistema:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Alteración:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Impacto en la salud humana:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ubicación:

\_\_\_\_\_

Tipo de microbio:

\_\_\_\_\_

Interacción en el ecosistema:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Alteración:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Impacto en la salud humana:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ubicación:

\_\_\_\_\_

Tipo de microbio:

\_\_\_\_\_

Interacción en el ecosistema:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Alteración:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Impacto en la salud humana:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## B Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel bachillerato

ARTÍCULO				
Criterios de calificación		Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
		3	2	1
INVESTIGACIÓN (valor 1/3)	<b>Artículo: “Los microbios que viven con y dentro de nosotros”</b>	<p>Expresa con sus palabras de manera clara, concreta y con detalle la información del artículo.</p> <p>Contesta correctamente las preguntas propuestas.</p>	Expresa información del artículo en concordancia a lo solicitado.	Únicamente escribe las respuestas a las preguntas pero carece de relevancia a lo solicitado.
	<b>Exposición de museo: Un mundo dentro de ti</b>	<p>Localiza los tres tipos de microbios explicando ubicación, tipo, interacción en el ecosistema e impacto en la salud humana.</p> <p>Describe dos ejemplos de alteraciones en el microbioma y cómo éstas pueden afectar el equilibrio del ecosistema.</p>	Presenta su hoja de actividad detallando al menos dos tipos de microbios explicando ubicación, tipo, interacción en el ecosistema e impacto en la salud humana.	Identifica los tres tipos de microbios pero no completa los cuadros de alteración e impacto en la salud humana.



<p><b>CIENCIA (valor 1/3)</b></p>	<p><b>Explicaciones científicas</b></p>	<p>Explica de manera clara y con los términos científicos correctos, las condiciones en las que los diferentes tipos de microbios pueden sobrevivir y cómo obtienen lo que necesitan de diferentes ambientes del cuerpo humano.</p> <p>Logra concluir porqué se dice que el cuerpo humano es un ecosistema.</p>	<p>Explica de manera clara y con algunos términos científicos cómo los diferentes tipos de microbios pueden sobrevivir y cómo obtienen lo que necesitan.</p>	<p>Menciona algunos de los términos científicos y explica cómo los diferentes tipos de microbios pueden sobrevivir.</p>
-----------------------------------	---	---	--	---

## B Rúbrica de CALIFICACIÓN nivel bachillerato

ACTIVIDAD				
Criterios de calificación		Comprende (excelente)	Cumple (bueno)	Necesita soporte adicional (regular)
		3	2	1
INVESTIGACIÓN (valor 1/3)	Desarrollo	Localiza los tres ambientes tanto internos al cuerpo humano como en la piel, dónde viven los microbios y cómo interactúan en el ecosistema.	Introduce sólo uno o dos ambientes donde los microbios viven. Tanto dentro del cuerpo humano como en la piel.	No introduce ningún ambiente donde los microbios viven en o dentro del cuerpo humano.
		Describe cómo los tres tipos de microbios obtienen lo que necesitan en tres diferentes ambientes del cuerpo humano.  Expresa correctamente sus respuestas a las preguntas sugeridas.	Describe cómo los tres tipos de microbios obtienen lo que necesitan en tres diferentes ambientes del cuerpo humano.  Contesta al menos la mitad de las preguntas sugeridas.	Contesta los cuadros describiendo como los tres tipos de microbios obtienen lo que necesitan, pero no contesta las preguntas sugeridas.
	Claridad	Responde su hoja de actividad con claridad y detalle a lo solicitado incluyendo palabras clave.	Responde su hoja de actividad incluyendo palabras clave.	Responde su hoja de actividad con claridad pero no incluye palabras clave.



Esta exposición es  
orgullosamente  
patrocinada por:



Universum, Circuito Cultural de Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México • Informes: 56 22 72 60 • [atencionv@dgdc.unam.mx](mailto:atencionv@dgdc.unam.mx)  
[www.universum.unam.mx](http://www.universum.unam.mx) • [www.dgdc.unam.mx](http://www.dgdc.unam.mx) @UniversumMuseo /UniversumMuseo

#### AGRADECIMIENTOS:

American Museum of Natural History  
Mónica Genis / Adriana Rayón / Ana Lara / Patricia Estrada / Paola González / Virginia  
Hernández / Juan Ramón Sánchez / Dolores Arenas / Daniel Barreto