

|                                                                                   |                                   |         |                                   |        |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|--------|-------------------|
|  | INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL PEDREGAL |         |                                   |        | COD: F-GAC-12     |
|                                                                                   | PROCESO DE EVALUACIÓN             |         |                                   |        | FECHA: 11/05/2016 |
|                                                                                   | Examen de período                 | Período |                                   |        |                   |
|                                                                                   |                                   | 1       | 2                                 | 3      | 4                 |
|                                                                                   |                                   |         |                                   | x      |                   |
|                                                                                   | Taller                            | x       | Otros (Guías, sustentaciones,...) |        |                   |
|                                                                                   | Habilitación                      |         | Rehabilitación                    |        |                   |
| ÁREA: CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL                                          |                                   |         | ASIGNATURA: BIOLOGÍA              |        |                   |
| DOCENTE: JULIO CESAR MONTOYA                                                      |                                   |         | GRADO:                            | GRUPO: | FECHA:            |

### Organismos procariotas: Bacterias y archaeobacterias

El término procariota significa “antes del núcleo” y hace referencia al hecho de que estos organismos carecen de núcleo eucariótico, lo que significa que el material genético no está rodeado por una membrana nuclear. Los procariotas son seres vivos con una única célula.

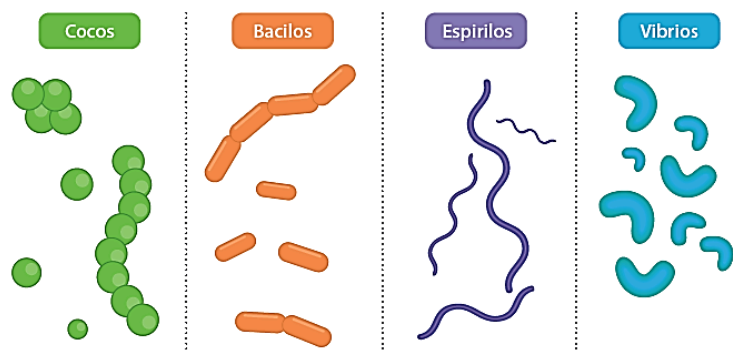
Las células procariontes son las más diseminadas y abundantes en el planeta. Ocupan diversidad de hábitats, como desiertos, manglares, selvas, manantiales calientes, mares, suelo, aire, agua. ¡Algunos incluso han permanecido durante millones de años a 2780 metros por debajo de la superficie de la Tierra! Miles de millones viven en el suelo de los distintos ecosistemas. Los que habitan en el intestino humano y sobre la piel, son más numerosos que las células del organismo.

Las células procariontes son los organismos que tienen la historia evolutiva más antigua. Al construir el linaje de cualquier ser vivo desde sus comienzos, se hallará la existencia de ancestros procariontes. Desde *Escherichia coli* hasta las amibas, ballenas jorobadas, pargos rojos, almejas, el árbol del pan y mangles, todos los organismos están interconectados, sin importar su tamaño, cantidad y etapa evolutiva.

Existen fósiles procarióticos fechados hace 3500 millones de años y el registro fósil indica que las procariotas fueron los únicos habitantes de la Tierra al menos durante 2000 millones de años. Durante ese prolongado lapso, se volvieron muy diversos, no en su estructura sino en sus formas de obtener recursos del medio para su alimentación.

Está claro que el número combinado de todos los procariotas excede el de cualquier otro tipo de organismos en la Tierra. Una sola cucharada de suelo contiene 10<sup>10</sup> procariotas. Todos los organismos requieren de carbono y energía del entorno para vivir y los procariotas por supuesto, no son la excepción. Sin embargo, en comparación con otros seres vivos, los procariotas presentan una mayor variedad de mecanismos para obtener estos recursos del medio. Algunos de ellos requieren oxígeno, otros por el contrario son anaerobios obligados y no sobreviven en presencia de oxígeno libre, pues este es un gas tóxico para ellos, de tal manera que podemos encontrar procariotas *fotoautótrofas*, *quimioautótrofos*, *fotoheterótrofos* y *quimioheterótrofos*.

Por lo general, el tamaño de los procariotas se encuentra entre 0.5 y 1 µm de longitud y 0.7-1.5 mm de ancho en promedio, aunque algunas especies pueden llegar a medir hasta 10 micrómetros. Hay cuatro formas fundamentales: la esférica recibe el nombre de coco, aquellas que tienen forma de bastón se llaman bacilos (significa bastoncillo), las que en su cuerpo presentan giros reciben el nombre de espirilos y las que se parecen a una coma se les denomina vibrios.



- \* Explicar el papel de los organismos procariotas en el planeta
- \* Dibuja las formas de los procariotas
- \* Explica por medio de mapa de ideas los tipos de nutrición en bacterias con ejemplos

| Tipo de nutrición  | Características obtención de materia y energía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fotoautótrofos     | <p>Los fotoautótrofos son organismos que realizan la fotosíntesis. Utilizando la energía de la luz solar, el dióxido de carbono y el agua se convierten en materiales orgánicos que se utilizarán en funciones celulares como la biosíntesis y la respiración.</p> <p>Son omnipresentes en los hábitats acuáticos, ocupan nichos de espacio únicos y contribuyen al ciclo biogeoquímico global.</p> |
| Fotoheterótrofos   | <p>Obtienen su energía de la luz solar y el carbono de materia orgánica y no de dióxido de carbono. Se encuentran principalmente en manantiales sulfurosos o en agua estancada.</p>                                                                                                                                                                                                                 |
| Quimioautótrofos   | <p>Utilizan fuentes como ácido sulfídrico, azufre elemental, hierro ferroso, también hidrógeno molecular, y amoníaco y los transforma en energía. En su mayoría son bacterias o archaea que viven en entornos hostiles como fuentes hidrotermales, donde son los productores primarios en tales ecosistemas.</p>                                                                                    |
| Quimioheterótrofos | <p>Tienen como fuente de energía las reacciones químicas que ocurren en el interior celular y como fuente de carbono la materia orgánica.</p> <p>Estos organismos son los animales, protozoos, hongos y casi todas las bacterias.</p>                                                                                                                                                               |

## Estructura de los procariotas

Los procariotas tienen pared celular externa, la cual impide que estallen o se colapsen por cambios osmóticos y les brindan protección a las formas parasitarias contra las defensas del huésped.

Las células procariotas carecen de los orgánulos membranosos de las células eucariotas y el proceso metabólico se lleva a cabo primordialmente en la membrana plasmática. Aunque los procariotas no tienen núcleo, sí poseen nucleóide, donde se localiza un solo cromosoma, consistente principalmente en una cadena celular de ADN. La síntesis de proteínas en los procariotas se lleva a cabo en miles de ribosomas, más pequeños que los que se encuentran en las células eucariotas.

Los procariotas se clasifican en dos grandes grupos, arqueobacterias y eubacterias. Su descubrimiento no tuvo lugar hasta que el naturalista holandés Antoine van Leeuwenhoek inventó el microscopio en el siglo XVII y examinó todo tipo de muestras, incluido material raspado de sus propios dientes.

Las mayores diferencias entre estos dos grupos se encuentran especialmente en la estructura de sus paredes celulares y los lípidos de sus membranas plasmáticas y la reacción a los antibióticos.

Las archeobacterias y las eubacterias se separaron de la línea evolutiva hace muchos millones de años, aunque el tiempo exacto no se conoce.

De los 400 géneros que se conocen de procariotas la gran mayoría de ellos pertenece al grupo de las bacterias (o eubacterias). A diferencia de las arqueobacterias, poseen ácidos grasos en su membrana plasmática y tienen un compuesto especial (peptidoglucano) en su pared celular.

La reproducción de los procariotas se lleva a cabo mediante un proceso llamado fisión binaria: una célula forma dos nuevas. Por lo general, en condiciones óptimas, una célula se puede dividir cada 20 minutos

La membrana plasmática de las arqueobacterias contiene lípidos inusuales, lo que les permite funcionar a altas temperaturas. Presentan diversos tipos de pared celular, lo cual facilita su supervivencia en condiciones extremas (por esto se les llama bacterias extremófilas). Ninguna arqueobacteria realiza fotosíntesis y han desarrollado otros mecanismos de nutrición llamados quimioautótrofos.

En algunos casos, las arqueas son mutualistas o incluso comensalistas, no se conocen arqueas parásitas, lo que significa que no causan enfermedades.

#### **4. Explique las diferencias generales entre bacterias y archaeobacterias**

##### **Lectura:**

**El lado positivo de las bacterias.** *The positive side of bacterias.* Daniel Marcano\*

\* Departamento de Bacteriología. Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". Venezuela.

Aunque la mayoría de las personas asocie a estos organismos unicelulares con enfermedades, sólo el 1 por ciento las produce. El resto cumple diversas funciones, entre las que encontramos, por ejemplo, procesos simbióticos con el ser humano como la síntesis de vitaminas y fermentación de carbohidratos complejos indigeribles, reciclaje de elementos a nivel biogeoquímico, producción de sustancias químicas en la industria y biorremediación.

##### **Beneficios para la salud humana**

La interacción que ocurre entre las bacterias y el humano es compleja. En el cuerpo humano hay aproximadamente diez veces tantas células bacterianas como células humanas, con una gran cantidad de bacterias en la piel y en el tracto digestivo. Aunque algunas bacterias pueden ser patógenas para el hombre, el efecto protector del sistema inmune hace que la gran mayoría de ellas sea inofensiva o beneficiosa. Muchas otras bacterias se encuentran como simbiontes en seres humanos y en otros organismos. Por ejemplo, en el tracto digestivo proliferan unas mil especies bacterianas. Sintetizan vitaminas tales como ácido fólico, vitamina K y biotina. También fermentan los carbohidratos complejos indigeribles y convierten las proteínas de la leche en ácido láctico (por ejemplo, *Lactobacillus*). Además, la presencia de esta flora intestinal inhibe el crecimiento de bacterias potencialmente patógenas (generalmente por exclusión competitiva). Muchas veces estas bacterias beneficiosas se venden como suplementos dietéticos probióticos.

Algunas especies bacterianas incluso son beneficiosas desde el punto de vista de la higiene personal. El grupo de Anesti y col. reportó en el año 2005 la presencia de bacterias metilotróficas en la lengua, encía y placa supragingival de un cierto número de pacientes en Londres. Estas bacterias comprendían cepas de *Bacillus*, *Brevibacterium casei*, *Hyphomicrobium sulfonivorans*, *Methylobacterium*, *Micrococcus luteus* y *Variovorax paradoxus*, y eran capaces de consumir los compuestos metilo responsables del mal aliento que son producto de la degradación natural de aminoácidos sulfurados en la boca. Hasta ese momento no se había reconocido que las bacterias metilotróficas eran parte de la flora bucal normal, y que bajas concentraciones de éstas en la boca pueden estar asociadas al mal aliento.

Otro descubrimiento revolucionario en lo respectivo a la interacción positiva entre las bacterias y los humanos viene reflejado en investigaciones recientes que indican que la colonización de la persona con cierto tipo de bacteria puede tener un efecto protector contra el VIH. Estas bacterias son ciertos tipos de cepas de *Lactobacillus* productores de peróxido de hidrógeno, los cuales se encuentran normalmente en la cavidad oral y vaginal sin ocasionar ningún tipo

de patología, pero sin embargo atacan al VIH debido a que su fuente preferencial de alimento es la manosa que recubre a este virus. Debido a la alta tasa mutacional del VIH, el desarrollo de vacunas contra él ha sido infructuoso, por lo que el método de inocular las mucosas donde normalmente ocurre la transmisión del virus con *Lactobacillus* que lo capturen podría convertirse en un método económico y eficiente para prevenir la diseminación del VIH, sobre todo si se logra modificar genéticamente estas cepas de forma que inactiven al virus de la forma más eficiente posible.

### **Beneficios desde el punto de vista industrial**

Muchas industrias dependen en parte o enteramente de la acción bacteriana. Gran cantidad de sustancias químicas importantes como alcohol etílico, ácido acético y acetona son producidas por bacterias específicas. También se emplean bacterias para el curado de tabaco, el curtido de cueros, caucho, algodón, etc. En la industria alimentaria las bacterias, junto con levaduras y mohos, se han utilizado durante miles de años para la preparación de alimentos fermentados tales como queso, mantequilla, encurtidos, vinagre, vino y yogurt.

Para la biorremediación, el uso de bacterias tiene la gran ventaja de que éstas pueden degradar una gran variedad de compuestos orgánicos sin ocasionarle daño al medio ambiente como ocurriría con productos químicos, por lo cual son útiles en el reciclado de basura y para limpiar ambientes contaminados; por ejemplo, después del vertido del petrolero *Exxon Valdez* en 1989, en algunas playas de Alaska se usaron fertilizantes con objeto de promover el crecimiento de estas bacterias naturales de tal forma que degradaran el petróleo. Investigadores de la Universidad de Utah descubrieron en el 2005 una nueva bacteria que limpiaba de forma natural y económica el suelo contaminado. Este microorganismo fue encontrado en un terreno que era rutinariamente contaminado con carcinógenos químicos, pero, sin embargo, aunque en ese sitio normalmente se aplicaban preservativos a la madera con un alto grado de toxicidad, no se encontraban en el suelo residuos de toxinas; esto llevó al descubrimiento que en dicho suelo había bacterias que consumían estas toxinas. Luego de su identificación, se determinó que los tres tipos de bacterias presentes eran micobacterias, y se procederá a analizarlas desde el punto de vista genético por secuenciación de su genoma y caracterización de plásmidos, de tal forma de determinar qué propiedad de estas bacterias les permite proliferar en estos suelos contaminados y degradar las toxinas, limpiándolos, lo cual puede abrir mucho camino en este campo de descontaminación amigable con el ambiente.

### **Conclusiones**

En el clásico *La Guerra de los Mundos* las bacterias salvaban al planeta y a la humanidad en general de una invasión alienígena; si bien ése no es un peligro que corramos en la realidad, sí estamos expuestos a un deterioro ambiental acelerado y a un número cada vez mayor de patologías infecciosas y metabólicas, por lo cual es tranquilizador saber que estos microorganismos, los cuales clásicamente son conocidos como causantes de enfermedad, ahora pueden verse como una posible ayuda para "salvar al mundo" proporcionándonos beneficios desde el punto de vista de la salud y proporcionando alternativas amigables para el ambiente, para la producción de sustancias necesarias en la industria y hasta para resolver directamente problemas medioambientales mediante la degradación de toxinas.

### **5. Elabora un mapa conceptual explicando los beneficios de las bacterias para el ser humano.**

### **Referencias bibliográficas**

Marcano, Daniel. (2008). El lado positivo de las bacterias. [Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772008000200009). 39 (2). Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04772008000200009](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772008000200009)

MEN. (2020). Contenidos para aprender, básica secundaria y media. 27 páginas

Montoya, Julio. (2020). Blog de biología general. Documentos para trabajo en casa. Links se encuentran en el documento.

National Human Genome Research Institute. (2020). Virus. Página 1. Recuperado de <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Virus>