

**UNIVERSIDAD DEL SURESTE**

*RESUMEN*

**TRABAJO**

*MATERIA*

**MICROBIOLOGIA**

*ALUMNO*

**MARIO PEREZ MARTINEZ**

*DOCENTE*

**BRAVO LOPEZ RODRIGO**

**MANUEL**

*GRADO Y CARRERA*

**2do CUATRIMESTRE NUTRICION**

## **1.1 Concepto de generación espontánea.**

Es sorprendente el impacto que causó sobre occidente la idea creada por Aristóteles sobre la generación espontánea, aunque hoy nos parezca absurda fue tomada en tiempos atrás como única verdad sobre el origen de la vida. . Al cabo de varios días descubrió que la mitad de los frascos con el trozo de carne y que no habían sido sellados tenían en su interior larvas de moscas deslizándose sobre la carne, en contraste con los otros frascos que a pesar de haberse podrido lo que contenían en el interior, no presentaban larva alguna. Redi realizó otro experimento creyendo que el aire podría ser el culpable de la aparición de las larvas, por lo que haciendo algo similar que en la ocasión pasada, pero con el único detalle de que esta vez no selló los frascos herméticamente, sino que colocó una gasa que impidiera el paso de todo organismo (moscas) pero no el del aire, esperó para ver que sucedía, encontrándose días después con los mismos resultados que el experimento anterior. Creo que aunque en este trabajo no se habló con decencia sobre Spallanzani, es de menester decir que sus investigaciones junto con las de Redi, son el mazo que destruyó casi por completo la creencia de la generación espontánea.

## **1.2 Descubrimiento de los microorganismos.**

Los microorganismos o microbios son organismos de pequeño tamaño, observables únicamente con la ayuda del microscopio. La Microbiología es la rama de la Biología que se encarga del estudio de los microorganismos Pero el primero que vio y describió los microbios fue el investigador holandés Antonj Van Leewenhoek (1632-1723), el cual por sí mismo preparó sencillas lentes que daban aumento hasta de 160 a 300 veces. Este autor no sólo descubrió, indiscutiblemente, los microbios, sino que los dibujó con minuciosidad. Aunque los postulados de Koch, derivados de las ideas de Henle, no son siempre totalmente exactos y un nuevo concepto de la enfermedad infecciosa existe hoy en la medicina, ellos hicieron avanzar extraordinariamente la microbiología médica al extremo que, en las dos últimas décadas del siglo XIX, se describieron casi todos los microorganismos bacterianos principales causantes de enfermedades infecciosas

### **1.3 Estructura celular e historia evolutiva.**

Una de las características de los seres vivos es su organización. Si la química prebiótica nos da pistas sobre la manera en que pudieron surgir las primeras biomoléculas, el siguiente paso sería la organización de las mismas en una estructura precursora de las células. Era, por tanto, necesario el desarrollo de una membrana externa. Las mitocondrias y los cloroplastos poseen su propio material genético, formado por un cromosoma circular, y sus propios ribosomas, parecidos a los que aparecen en las células procariotas. Las mitocondrias y los cloroplastos son capaces de realizar la síntesis de proteínas a escala limitada. Las mitocondrias y los cloroplastos pueden ser destruidos por antibióticos que matan bacterias pero no células eucariotas

### **1.4 Diversidad de los microorganismos.**

Los microorganismos los podemos clasificar en dos grupos. Por un lado, aquellos formados por células (unicelulares o pluricelulares) que pueden ser procariotas (bacterias y arqueas) o eucariotas (hongos microscópicos, algas microscópicas y protozoos). Por otro lado, distinguimos aquellos que no están formados por células (acelulares) y son parásitos estrictos. En este grupo encontramos virus, viroides y priones. Los procariotas no tienen núcleo ni membrana nuclear sino un material genético nucleóide no envuelto. Los eucariotas, sin embargo, sí tienen núcleo y el material genético envuelto en una membrana nuclear. Las arqueas tienen diferencias estructurales y genéticas con las bacterias. Tienen una relación más estrecha con los eucariotas. Por ejemplo, utilizan histonas en el empaquetamiento del DNA. Las arqueas, tienen una serie de características que les hacen crecer en ambientes muy extremos de pH, temperatura, sales... El conjunto de cepas que comparten muchas características estables y difieren significativamente de otras es lo que se denomina especie. Para considerarlas de la misma especie deben tener una hibridación del 70% DNA-DNA y parecido de secuencia en el gen 16s rRNA de al menos el 97%. Los microorganismos se diferencian en la composición de la pared celular.

## **1.5 Clasificación, taxonomía.**

Es muy habitual que cada vez aparezcan más especies bacterianas. La palabra taxonomía significa la ciencia de la clasificación, con la que pretendemos separar microorganismos en base a ciertas similitudes genéticas o fenotípicas. Hay que entender que la taxonomía es una ciencia artificial que está sometida a los avances tecnológicos.

### **1.5.1. Tipos de taxonomía.**

La taxonomía ha ido evolucionando de tal forma que las pautas para clasificar a las bacterias ha cambiado desde la clasificación fenotípica a la filogenética o la polifásica.

#### **1.5.1.1. Taxonomía fenotípica**

La fenotípica es la más sencilla pues intentamos clasificar según las semejanzas entre apariencia en el momento actual, sin tener en cuenta la evolución de los mismos. Lo que hacían era tener en cuenta unos pocos caracteres a los que se le daba mucha importancia. Taxonomía Fenotípica Filogenética Polifásica Una vez que se dieron cuenta de los errores de la clasificación según unos pocos caracteres lo que intentaron es clasificar en cuenta a muchos factores de apariencia, esto era la taxonomía numérica, cuantas más características mejor. Así se conseguían matrices de semejanza o similaridad, se podía decir si dos organismos tenían semejanzas.

#### **1.5.1.2. Taxonomía filogenética**

La taxonomía filogenética se basa en el establecimiento de relaciones evolutivas más que en semejanzas generales. Realmente hubo otro paso hacia delante, cuando se observó teniendo en cuenta otro tipo de parámetros podíamos obtener más relaciones entre bacterias que fijándonos únicamente en su parecido. El desarrollo de los cronómetros evolutivos nos permitió dar

un gran paso de esta ciencia; pues nos permite ver el parecido evolutivo en función de las secuencias de los nucleótidos. El número de diferencias que nosotros vamos a ver va a ser proporcional al número de cambios en las mutaciones fijas que están presentes en la secuencia del gen que codifica estos marcadores. Por hablar de mutaciones nos metemos ya en el concepto de evolución. Para considerar una molécula como cronómetro evolutivo deben ser: - Moléculas que aparecen de forma universal (moléculas conservadas, si en momento una bacteria perdiese o le quedase inhabilitada este gen moriría), han de - Tener la misma función - Sus secuencias deben permitir la identificación de regiones de homología y heterogeneidad - Poder alinearse para determinar homologías y variaciones. - La tasa de cambio es lo que nos permite identificar la distancia evolutiva. La siguiente pregunta que nos planteamos es qué cronómetros podemos utilizar para estudiar estos parentescos evolutivos. - El más habitual es el gen que codifica para el 16S ARNr - Cada vez es más habitual que se utilicen los genes. - Proteínas del shock térmico - ATPasa - Citocromos - A nivel de 16S existen 16 zonas hipervariables, para saber si se trata de la misma bacteria o no. Lo que se suele hacer es comparar los nucleótidos de la región v1, y dependiendo de su nivel de parentesco se puede deducir si son de la misma especie o no. Esto no nos permite decir cuál viene primero. La evolución de estos cronómetros evolutivos ha permitido aumentar de forma extraordinaria las bases de las secuencias de nuevas bacterias (cada vez hay más nuevas bacterias y más clasificaciones). La utilización de estos cronómetros nos permitió clasificar los organismos en el árbol de la vida o filogenético; que se puede ir acotando y acercándose Cuanto más alejadas estén las especies entre sí más diferencias de nucleótidos habrá en sus base.

### **1.5.1.3. Taxonomía polifásica**

Estas relaciones no tendrían nada que ver con el árbol que me surgiría de establecer las relaciones fenotípicas. Así se tiene que llegar a un consenso, por ello nació la taxonomía polifásica, intenta armonizar las clasificaciones fenotípicas y filogenéticas mediante el análisis conjunto e integración del mayor número posible de características fenotípicas, quimiotaxonómicas,

genéticas y filogenéticas utilizadas en taxonomía bacteriana. Esta unión será la que nos permita clasificar a las bacterias. No todas las técnicas se utilizan con las mismas bacterias. Una de estas características es el estudio de los ácidos grasos (FAME) mediante cromatografía de gases, El perfil de ácidos grasos es particular de cada especie bacteriana: dos bacterias de la misma especie van a presentar el mismo porcentaje de ácidos grasos. Siempre hay que decir cómo se realiza la técnica, pues la forma en la que se cultivan las bacterias hace que varíe la proporción de ácidos grasos, por lo que muchas veces hay que estandarizar las cifras. En ocasiones es imposible realizar esta técnica con algunos organismos. Otra de las técnicas es el contenido de guanina y citosinas que existe en un cromosoma bacteriano: Se estudia el porcentaje de guaninas y citosinas en el DNA genómico. Los valores de este porcentaje oscilan entre 20-80% en Bacteria y Archaea. El DNA con mayor porcentaje de G+C se desnaturaliza a mayor temperatura, por esto, la temperatura de desnaturalización del ADN es proporcional al contenido de G+C Si 2 organismos difieren en más del 5% de G+C, entonces no estarían estrechamente relacionados. Sin embargo, 2 organismos con igual contenido G+C pueden ser muy distintos La hibridación ADN ADN te dice si una bacteria es igual a otra o no: Comparación de secuencias de DNA. Dos DNA se hibridan en proporción su similitud.

### **1.5.2. Rangos taxonómicos**

La especie es la unidad taxonómica básica, y para poder incluir a una bacteria en la misma especie tiene que cumplir las distintas características: Hibridación mayor al 70 por ciento Diferencias en el ARN 16S han menores al 3,4 por ciento, es decir, tiene que haber aproximadamente un 97% de similitud. Además de la especie podemos variar otro escalón llegando a las cepas.

### **1.5.3. Nomenclatura**

La nomenclatura es la ciencia que nos permite asignar a los microorganismos un nombre científico concreto y admitido internacionalmente. Para poner un nombre tengo que basarme en una serie de reglas que se recogen en lo que se

denomina como nomenclatura binomial: Nombre género y especie latinizados  
Inicial denominación genérica: mayúscula Género y especie cursiva o itálica, o en su defecto subrayados (*Staphylococcus aureus* o Staphylococcus aureus).  
Denominación de especie (ejm *S. aureus*) No es arbitraria (The International Code of Nomenclature of Bacteria) Referencia a alguna característica del organismo, tales como su apariencia, procedencia, alguna propiedad característica, el investigador que la descubrió

#### **1.5.4. Identificación**

La identificación es parte de la taxonomía que permite encuadrar un determinado organismo en un grupo taxonómico previamente establecido. Esta es la parte práctica, pues tengo que hacer una serie de pruebas para ver si lo que he descubierto es un nuevo microorganismo o no. Para esto hay que hacer una selección de un número, el menor posible, de caracteres fenotípicos que se puedan determinar fácilmente en el laboratorio.

#### **1.5.5. Tipificación**

Para ir un escalón más abajo y clasificar la cepa utilizamos la tipificación. Para esto se utilizan tanto métodos fenotípicos como métodos moleculares: - análisis de proteínas - análisis de ADN

#### **1.5.6. Manuales**

Los manuales son los que todo microbiólogo utiliza. Para patentar o incluir un nuevo microorganismo en uno de estos manuales yo tengo que donar mi microorganismo a centros oficiales que van a asegurar que realmente es lo que yo quiero describir evitando que existan fraudes científicos. Además nos permite patentar algo. Dentro de estas colecciones yo puedo hablar de: cepa tipo, cepa neotipo, cepa de referencia...

## 1.6 La célula procariota.

Las células procariotas carecen de núcleo, por lo cual el ADN (una molécula única y circular) se encuentra en el citoplasma. En dicho espacio se llevan a cabo los procesos de transcripción y traducción. Los ribosomas de las procariotas son más pequeños que los de las células eucariotas. Muchas procariotas contienen una molécula extra de ADN con información que no es esencial para la vida de la célula, llamada plásmido. Las células procariotas pueden tener además otras estructuras superficiales o internas. Muchas presentan en su exterior una capa formada por materiales viscosos que no son considerados parte de la pared celular ya que no aportan ninguna resistencia estructural significativa, a esta capa se la llama cápsula. Las fimbrias y los pelos son estructuras filamentosas que aparecen en el exterior de las células bacterianas. La función principal de las fimbrias es colaborar en la adhesión de los microorganismos a superficies (ej: tejidos humanos que serán colonizados por las bacterias patógenas). Los pelos o pili son similares a las fimbrias pero típicamente son estructuras más largas y se presentan solo uno o unos pocos sobre la superficie celular. Además de colaborar en los procesos de adhesión, los pelos facilitan el intercambio de material genético entre células procariotas durante el proceso de conjugación. El organismo humano está habitado por miles de especies bacterianas distintas; mientras algunas mantienen una relación parasitaria temporal, otras habitan en el ser humano de manera permanente. También se encuentran bacterias en el ambiente, como el aire que se respira, el agua que se bebe y los alimentos que se comen; aunque muchas de ellas son relativamente inofensivas, otras son capaces de provocar enfermedades potencialmente mortales. La enfermedad puede deberse a los efectos tóxicos de los productos bacterianos (toxinas) o bien a la invasión de regiones corporales que acostumbran a ser estériles. La principal función de la membrana celular es regular el movimiento de material hacia el interior y el exterior de la célula mediante los mecanismos de permeabilidad selectiva, generalmente permeable a moléculas lipófilas e impermeable a moléculas hidrófilas. Por medio del transporte activo de solutos también realiza esta función reguladora. Los sistemas enzimáticos presentes facilitan la difusión pasiva de solutos específicos y a la vez catalizan el transporte activo. La membrana citoplásmica procariótica lleva a cabo, también, funciones de



biosíntesis (síntesis de la pared celular) y de sistemas quimiotácticos. Las zonas de adhesión de las membranas constituyen receptores de los fagos y una vía de entrada de compuestos que la célula bacteriana utilizará en su metabolismo. Estructuras externas. Cápsula y estructuras análogas Algunas especies bacterianas son capaces de sintetizar grandes cantidades de polímeros extracelulares, los cuales forman un condensado organizado, en forma de capa bien definida que rodea a la pared celular, nombrado cápsula. Esta estructura es, generalmente, de naturaleza polisacárida, pero puede estar constituida por polipéptidos, como aparece en los *Bacillus anthracis*. Las bacterias capsuladas son a menudo más virulentas para el hombre dadas las propiedades antifagocitarias de las cápsulas, salvo cuando estas están recubiertas de anticuerpos anticapsulares y, además, más protegidas contra la desecación. Estructuras internas. Citoplasma Debido a que las células procarióticas tienen muy pocas estructuras internas claramente definidas, tales como cromosoma y algunos ribosomas, la mayor parte del contenido celular situado en el interior de la membrana celular está constituido por una sustancia semifluida denominada citoplasma. El citoplasma tiene un alto contenido en agua y diversas sustancias (enzimas, carbohidratos, lípidos, otras proteínas y sustancias inorgánicas) suspendidas en ella. Diferentes reacciones químicas, anabólicas y metabólicas tienen lugar en el citoplasma bacteriano. Nucleoide. Como ya hemos señalado, una de las características de la célula procariótica es la ausencia de un núcleo verdadero, encontrándose en su lugar el nucleoide o región nuclear, que es la zona de la célula donde se halla el material genético (ADN). Es característica la ausencia de membrana nuclear y de aparato mitótico. La región nuclear está llena de fibrillas de ADN, el cual aparece enroscado alrededor de un centro de ARN que sirve para sostenerlo en su forma compacta. Puede considerarse como un cromosoma único, de aproximadamente 1 mm de longitud cuando está desenrollado.

Clasificación bacteriana Se puede clasificar a las bacterias según su aspecto macroscópico y microscópico, por los requerimientos para crecer, por su capacidad de despertar la respuesta inmune y por último por su genotipo. Distinción macroscópica y microscópica Las bacterias crecen en colonias y cada una de ellas equivaldría a una ciudad con un millón o más de organismos. La

suma de sus características condiciona los rasgos que definen a una colonia, como su color, tamaño, forma u olor. La capacidad de resistir frente a determinados antibióticos, de fermentar azúcares específicos (ej: la lactosa que permite distinguir E. coli de Salmonella), de lisar eritrocitos (capacidad hemolítica) o de hidrolizar los lípidos (ej: la lipasa de Clostridium) se puede determinar también mediante el uso de los medios de cultivo adecuados.

## 1.7 Virus

Los virus son organismos dotados de extraordinaria simplicidad, pertenecen a un nivel de organización subcelular, y marcan la barrera entre lo vivo y lo inerte. No se nutren, no se relacionan, carecen de metabolismo propio y para reproducirse utilizan la maquinaria metabólica de la célula a la que parasitan; su simplicidad estructural y funcional los convierte en parásitos intracelulares obligados, tanto de bacterias (bacteriófagos o fagos), como de las células animales y vegetales. Las partículas víricas, llamadas también viriones, están constituidas por una molécula de ADN o ARN, nunca los dos en un mismo virus, contenida en el interior de una cápsula proteica y, en ocasiones, una envoltura membranosa. Información: En realidad, los virus pueden considerarse como fragmentos independizados del genoma celular que han adquirido los genes necesarios para rodearse de una envoltura protectora y poseen la capacidad de desplazarse de una célula a otra. Mientras que los transposones son genes que se desplazan de un sitio a otro del cromosoma de una célula, los virus representarían a otro grupo de genes similares, pero que por haber adquirido la cápsula protectora se aventuraron a dar "saltos" mayores. La destrucción celular es la consecuencia de la infección provocada por el virus, y las repercusiones para el organismo dependen de la importancia del tejido lesionado; así, mientras el virus de la gripe causa la destrucción de células de la mucosa respiratoria y "no reviste gravedad", el virus de la rabia, sin embargo, destruye neuronas y puede ser mortal si alcanza los centros vitales del encéfalo; otros, como el virus del SIDA, destruyen el sistema inmunitario, y el organismo queda expuesto a todo tipo de infecciones oportunistas que terminan por causar la muerte. ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS VIRUS. Como ya se ha dicho, todo virus está formado por una envuelta

proteica: la cápsida y por un ácido nucleico; además, algunos virus más complejos pueden tener una envoltura membranosa de lípidos y proteínas. Los virus son muy pequeños y sólo son visibles mediante microscopía electrónica. Su tamaño oscila desde los 10 nm, en los pequeños virus de la poliomielitis, hasta los 300 nm en el virus de la viruela, el mosaico del tabaco - TMV- y otros. Se diferencian entre ellos, además de por el tamaño, por las características estructurales de la cubierta (la cápsida), por la naturaleza de su ácido nucleico, el modo de penetración en la célula hospedadora y el mecanismo de replicación.

**Icosaédricos:** son los virus de aspecto esférico, cuya cápsida adopta la estructura de un icosaedro (poliedro de 20 caras triangulares, 30 aristas y 12 vértices); por ejemplo: los adenovirus, el virus de la polio y los picornavirus. \* **Helicoidales o cilíndricos:** están representados por el virus del mosaico del tabaco y el virus de la rabia; presentan un aspecto alargado, que en realidad corresponde a un cilindro hueco, donde los capsómeros se ensamblan siguiendo un ordenamiento helicoidal, similar a los peldaños de una escalera de caracol. \* **Complejos,** como bacteriófagos (virus parásitos de bacterias) que parecen adoptar las dos estructuras anteriores. Al igual que los icosaédricos poseen una región icosaédrica llamada cabeza donde se aloja el ADN y una cola formada por una banda de simetría helicoidal en cuyo interior se encuentra un eje tubular. La cola está terminada en un conjunto de fibras y espinas caudales que constituyen el sistema de anclaje del virus a la bacteria a la que infecta. \* **Virus con envoltura membranosa:** La mayoría de los virus animales, como los de la gripe, la viruela, la hepatitis, el virus del SIDA, etc. poseen, además de la cápsida, una envoltura membranosa que no es más que un fragmento de la membrana plasmática de la célula hospedadora que el virus arrastra al abandonarla mediante un proceso de gemación. La bicapa lipídica que forma esta envoltura posee un conjunto de glucoproteínas codificadas por el virus y dispuestas hacia el exterior, a modo de espículas, que constituyen su sistema de anclaje en los receptores de membrana de las células hospedadoras y, por tanto, median en el mecanismo de penetración por endocitosis o por fusión de membranas. La envoltura membranosa es muy importante desde el punto de vista inmunológico .

a) **Ciclo vital de un retrovirus:** El VIH causante del SIDA. Los retrovirus son un grupo especial de virus animales cuyo ácido nucleico es ARN, poseen envoltura y la enzima transcriptasa inversa. EL VIH es un retrovirus relativamente

complejo. Está constituido por una membrana lipídica con glucoproteínas dispuestas hacia el exterior a modo de espínas. En el interior encontramos una cápsida proteica que encierra el material genético, formado por dos moléculas de ARN monocatenario y se encuentran ligadas, cada una de ellas, a una molécula de una enzima, la transcriptasa inversa.

b) Ciclo vital del fago T4. El bacteriófago T4 es un virus complejo con una cabeza icosaédrica y una cola en la que hay una placa basal y fibras de fijación. El genoma se compone de una molécula de ADN bicatenaria que se encuentra profusamente empaquetada dentro de la cabeza. El fago se fija en la pared bacteriana, en las regiones denominadas puntos de adherencia, a través de los cuales inyecta su cola ADN mediante la contracción de la vaina de la cola. Una vez en el protoplasma bacteriano, el ADN puede seguir dos caminos: multiplicarse y originar nuevos virus (vía lítica), con lo que se produce la destrucción de la bacteria, o integrarse en el cromosoma bacteriano y adoptar la forma de profago (vía lisogénica).

i) Ciclo lítico.

- 1) Fijación y entrada: El bacteriófago fija su cola a receptores específicos de la pared de la bacteria, donde una enzima localizada en la cola del virus debilita los enlaces de las moléculas de la pared. A continuación, el fago contrae la vaina helicoidal, lo que provoca la inyección del contenido de la cabeza a través del eje tubular de la cola del fago: el ácido nucleico del virus penetra en la célula.
- 2) Multiplicación: Una vez dentro, el ADN del virus, utilizando nucleótidos y la enzima ARN polimerasa de la bacteria, dirige la síntesis de gran cantidad de ARNm viral. Este ARNm viral sirve de base para la síntesis de proteínas del virus (capsómeros, endonucleasas, endolisinas). El ADN vírico, utilizando los complejos enzimáticos de la bacteria, se replica muchas veces. Tanto los ácidos nucleicos replicados como el resto de los componentes víricos que se han sintetizado se ensamblan, dando lugar a nuevos virus.
- 3) Lisis y liberación. En una bacteria pueden formarse unos 100 bacteriófagos, que salen al exterior debido a la acción de la endolisina, enzima que lisa la pared bacteriana. Debido a ello, se produce la ruptura de la pared bacteriana y la muerte de la célula. Los virus quedan libres para infectar nuevas células.

ii) Ciclo lisogénico. No siempre se produce la lisis inmediata de la célula. Hay fagos atemperados o atenuados que se integran en el ADN bacteriano por entrecruzamiento de dos regiones idénticas del fago y de la bacteria, del mismo modo a como ocurre en los plásmidos. Estos fagos integrados se denominan profagos, y se replican

pasivamente con el ADN de la bacteria. Las bacterias capaces de establecer esa relación con los fagos atenuados se denominan lisogénicas. El ADN del profago puede permanecer en forma latente durante varias generaciones de la bacteria, hasta que un estímulo induzca la separación del profago, lo que iniciará un ciclo lítico típico. Mientras la célula posea el ADN profago será inmune frente a infecciones de este mismo virus. Otros virus que no son bacteriófagos pueden también tener ciclos lisogénicos. VIROIDES Son extremadamente sencillos y forman un escalón inferior a los virus. Son simplemente genomas desnudos, ARN de una cadena (pero en forma de horquilla, pues hay complementariedad entre sus bases, simulando un ARN doble para protegerse de los enzimas hidrolíticos celulares que atacan a los ARN simples) y no presentan cápsida proteica. Solamente causan enfermedades en los vegetales. Han producido pérdidas económicas importantes: en cultivos de patata en USA y en cocoteros en Filipinas. Los viroides son de menor tamaño que cualquiera de los genomas víricos conocidos, pero suficiente para poder codificar una proteína, pero no se cree que lo hagan, ya que el ARN de los viroides carece de señales que se necesitan para la traducción del ARN a una proteína.