

INICIO DO BLOQUE 3. A CÉLULA VIVA. MORFOLOXÍA, ESTRUCTURA E FISIOLOXÍA CELULAR

TEMA 7: INTRODUCCIÓN Á CÉLULA

1. INTRODUCCIÓN.

2. A TEORÍA CELULAR.

2.1. A achega de Ramón y Cajal á teoría celular.

3. TAMAÑO E FORMA DAS CÉLULAS

3.1. O tamaño das células

3.2. A forma das células

4. ESTRUCTURA CELULAR. TIPOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR.

4.1. Célula procariota

4.2. Célula eucariota

4.3. Diferencias entre células procariotas e eucariotas.

4.4. Diferencia entre célula eucariota animal e vexetal.

5. MÉTODOS DE ESTUDIO DA CÉLULA.

5.1. Estudos morfolóxicos

5.2. Estudos bioquímicos

5.3. Microscopía

1. INTRODUCCIÓN.

Con frecuencia Ciencia e Técnica van da man no progreso do coñecemento científico. Isto é particularmente certo no estudo da célula, xa que sen o deseño e construción dos microscopios este estudo non tería sido posible.

2. A TEORÍA CELULAR.

Á Teoría celular chegouse grazas a unha serie de descubrimentos científicos que foron ligados á mellora da calidade dos microscopios.

En 1665 **Robert Hooke**, examinando polo microscopio unha fina lámina de cortiza observou que estaba formada por pequenas cavidades poliédricas ás que denominou células (*cells*) pola súa similitude coas pequenas habitacións dos monxes nos mosteiros (“celas” en galego). Por esta circunstancia véñse considerando a Hooke como o descubridor da célula. **Van Leeuwenhoek** (1632-1723) realizou detalladas observacións de células animais e vexetais e incluso descubriu o mundo dos microorganismos, protozoos e bacterias utilizando un microscopio construído por el.

O século XIX constituíu o verdadeiro punto de partida para o estudo da célula e a súa función que se desenvolveu paralelamente ós avances da microscopía. En 1838- 1839 o botánico **Matt hias Schleiden** e o zoólogo **Theodor Schwann** enunciaron o postulado básico da **Teoría celular** segundo o cal tódolos seres vivos están formados por células, ás que consideraban as unidades vitais fundamentais.

A **Teoría Celular** quedaba así definida polos seguintes **principios**:

- ◆ **A célula é a unidade morfolóxica de todos os seres vivos.** Todos os seres vivos están constituídos por unha ou máis células.
- ◆ **A célula é a unidade fisiolóxica dos organismos.** As células son as formas máis elementais de vida que presentan tódalas funcións propias dun ser vivo.

En 1858 **Virchow** completou a teoría celular ao enunciarse o terceiro principio, sobre a orixe das células.

- ◆ **Toda célula provén, por división, doutra célula preexistente** (*Omnis cellula ex cellula*). As células só poden xurdir a partir doutras xa existentes.

2.1. A achega de Ramón y Cajal á teoría celular.

A reformulación da teoría celular levada a cabo por Virchow non aclaraba a relación existente entre as fibras e as células que se observaban no tecido nervioso. Aceptábase que este tecido era unha excepción á teoría celular xa que non estaba formado por células independentes e presentábase nos organismos como unha rede ou retículo de fibras e células interconectadas (Teoría reticularista). Foi Santiago Ramón y Cajal quen, ó postular a **Teoría neuronal**, resolveu este problema e **universalizou a teoría celular**.

Utilizando un método de tinguidura con sales de prata (descuberto por **Golgi**) realizou preparacións de cortes de tecido nervioso onde puido observar a individualidade das súas células principais: as neuronas. Investigacións posteriores permitiron a Ramón y Cajal comprobar a súa teoría de que a neurona era a unidade anatómica e funcional do sistema nervioso. Deste xeito, a teoría celular quedou definitivamente xeneralizada a tódalas células tanto vexetais como animais.

3. TAMAÑO E FORMA DAS CÉLULAS

A variedade de tamaños e formas das células é moi ampla; pódese dicir que tamaño e forma dependen sobre todo da función da célula.

3.1. O tamaño das células

É extremadamente variable. Así, as bacterias adoitan medir entre 1 e 10 μm de lonxitude, e as células eucariotas entre 10 e 100 μm , aínda que hai células con tamaños por riba destes valores.

3.2. A forma das células

As células posúen unha gran variabilidade de formas e, incluso algunhas non presentan unha forma fixa. En xeral a forma das células varia dependendo de:

- O tipo de célula.
- Idade.
- Da súa situación (libre ou formando tecidos).
- A función que desenvolven.

4. ESTRUCTURA CELULAR. TIPOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR.

Salvo excepcións, todas as células están formadas pola membrana plasmática, citoplasma e material xenético.

- ♦ **Membrana plasmática.** Constituída basicamente por unha dobre capa lipídica con proteínas adheridas.
- ♦ **Citoplasma.** Comprende o medio interno líquido ou **citosol** e unha serie de estruturas con forma propia, os orgánulos celulares, que constitúen o que se coñece como **morfoplasma**.
- ♦ **Material xenético.** Constituído por unha ou varias moléculas de ADN. Pode encontrarse de dúas maneiras posibles:
 - ❖ Dentro dunha vesícula rodeada por unha dobre membrana, denominada **envoltura nuclear**, formando o **núcleo**.
 - ❖ Sen envoltura nuclear e situado nunha rexión do citoplasma chamada **nucleoide**. Segundo como se atope o material xenético diferéncianse dous tipos de **organización celular**: **Procariota** e **Eucariota**.

4.1. Célula procariota (pro=antes de, e carión= núcleo)

Organización típica de células máis sinxelas e primitivas. Posúen unha **membrana plasmática** e por riba dela, a maioría, teñen unha **parede celular** de composición variable. A súa principal característica é a de posuír o **material xenético** nunha rexión do citoplasma chamada nucleoide, sen estar rodeado dunha membrana, é dicir, **están desprovistas de núcleo**. Asemade carecen da maioría dos orgánulos celulares, so posúen **ribosomas**. Os enzimas respiratorios localízanse nunhas invaginacións da membrana plasmática denominadas **mesosomas**. O seu tamaño é de 1 a 10 µm. Son organismos unicelulares pertencentes a dous filos: as **arqueobacterias** (Archaea) e as **bacterias**.

Estrutura xeral dunha célula procariota.

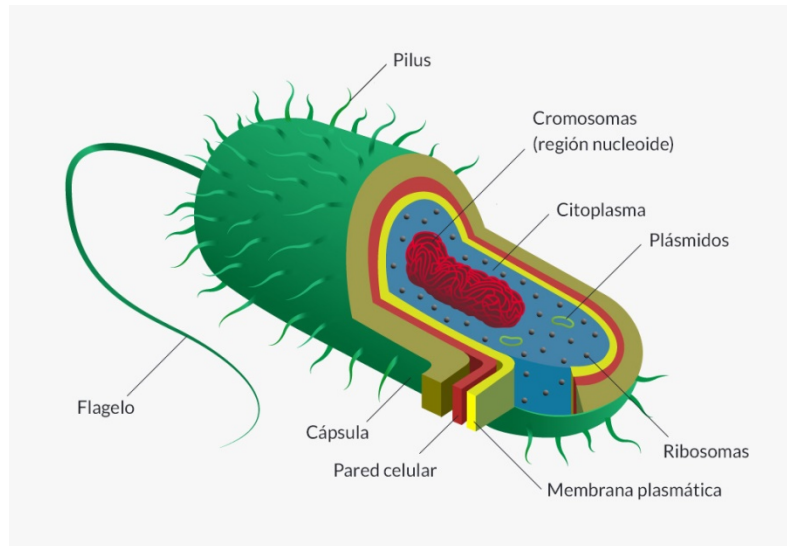
Podemos considerar que está dividida en **ENVOLTURA**, **CITOPLASMA** e **REXIÓN NUCLEAR (NUCLEOIDE)**.

A **ENVOLTURA CELULAR** consta sempre dunha **membrana plasmática**, e na súa cara externa adoita aparecer, na maioría dos casos, a **parede bacteriana** e, nalgúns outros, ademais, a **cápsula bacteriana**.

O **CITOPLASMA** consta de dúas fraccións:

- O citosol ou hialoplasma.
- O morfoplasma formado tan só por algúns elementos formes (ribosomas, inclusións e vesículas).

O **NUCLEOIDE**, ou rexión onde se localiza o cromosoma de ADN.



4.2. Célula eucariota (*eu*=verdadero e *carión*=núcleo)

Estas células son mucho mayores e máis complexas cás procariotas. O seu material xenético está dentro dun núcleo rodeado por unha envoltura. Tamén posúen diversos orgánulos limitados por membrana que dividen o citoplasma en compartimentos. O seu tamaño medio sitúase entre 10 e 100 μm . É propia dos organismos pluricelulares e de moitos unicelulares pertencentes ós reinos protocista, fungos, animal e vexetal.

Estrutura xeral dunha célula eucariota.

Nunha célula eucariótica podemos distinguir tres partes fundamentais: **MEMBRANA, CITOPLASMA E NÚCLEO**.

A **MEMBRANA PLASMÁTICA** é unha capa continua que rodea á célula e lle confire a súa individualidade ó separala do medio.

O **CITOPLASMA** é a parte da célula que está comprendida entre a membrana plasmática e a membrana nuclear. Está formado por un medio acuoso, o citosol, no cal se encontran inmersos un gran número de orgánulos. O citosol contén tamén unha gran variedade de filamentos proteicos que lle proporcionan unha complexa estrutura interna; o conxunto destes filamentos constitúe o citoesqueleto.

Os orgánulos citoplasmáticos son os seguintes: **ribosomas, retículo endoplasmático, complexo de Golgi, lisosomas, vacúolos, peroxisomas, mitocondrias, cloroplastos e centriolos**.

O **NÚCLEO** é o orgánulo máis voluminoso da célula e ademais pódese dicir que é o orgánulo director xa que contén a maioría do DNA celular, ou sexa, a información xenética para case tódalas funcións celulares. Soe ocupar unha posición central na célula, aínda que moitas delas o teñen desprazado cara a un lado do citoplasma.

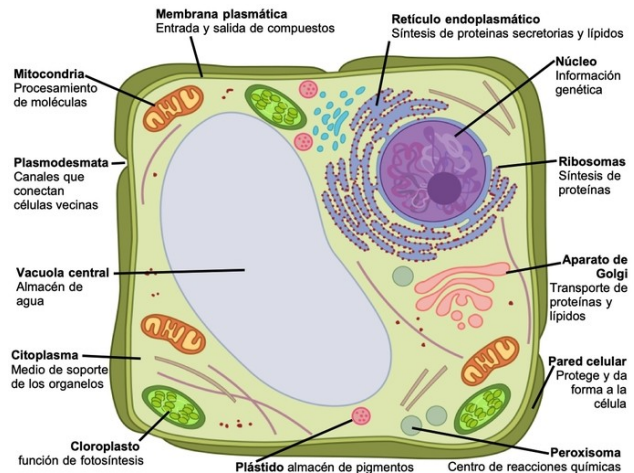
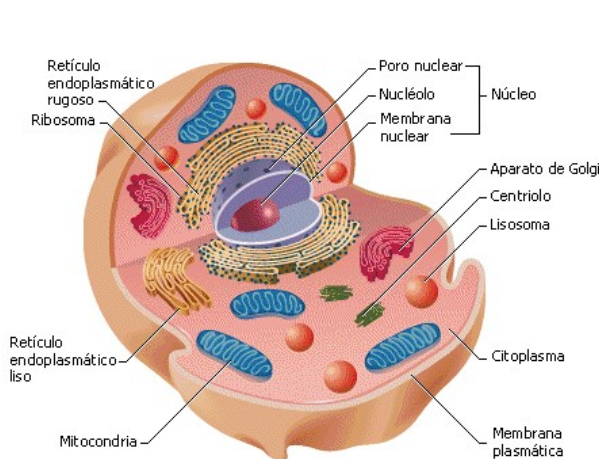
4. 3. Diferencias entre células procariotas e eucariotas.

CÉLULA PROCARIOTA Reinos monera e archaea (bacterias).	CÉLULA EUCARIOTA Reinos protistas, fungos, plantas e animais.
Tamaño de 1-10 μm .	Tamaño de 10-100 μm .
Carecen de envoltura nuclear. O ADN atópase nunha rexión denominada nucleóide.	Presentan un núcleo rodeado por unha membrana nuclear.
O seu material xenético é un ADN circular. Presentan plásmidos.	Material xenético en múltiples moléculas de ADN lineal (cromosomas).
División por fisión binaria.	División por meiose e mitose.
Carecen de citoesqueleto e de orgánulos membranosos	Teñen citoesqueleto e unha gran variedade de orgánulos.
Ribosomas 70S.	Ribosomas 80S.
Enzimas respiratorios localizados nos mesosomas da membrana plasmática.	Enzimas respiratorios localizados nas mitocondrias.
Posúen parede celular.	Só as vexetais posúen parede celular.
Poden presentar flaxelos.	Só as animais (algunhas) presentan cilios e flaxelos.
Metabolismo aerobio ou anaerobio.	Metabolismo aerobio.
Sempre unicelulares.	Unicelulares e pluricelulares.

4.4. Diferencia entre célula eucariota animal e vexetal.

As principais diferencias entre elas resúmense no seguinte cadro:

	EUCARIOTA ANIMAL	EUCARIOTA VEXETAL
PAREDE CELULAR	Ausente	Presente
PLASTOS	Ausente.	Presente.
CENTRÍOLOS	Presente.	Ausente.
VACÚOLOS	Pequenos e escasos, ou ausentes.	Pequenas e numerosas nas células novas, un único vacúolo nas adultas.
NÚCLEO	Posición central.	Posición excéntrica.



5. MÉTODOS DE ESTUDO DA CÉLULA.

5.1. Estudos morfolóxicos

O tamaño das células é tan pequeno, que o ollo humano é incapaz de apreciar os seus detalles, polo que ata a invención do microscopio no século XVII non puideron ser observadas, nin por conseguinte estudadas.

A observación do material biolóxico require que lle sexan aplicadas algunhas técnicas de preparación previas. Estas técnicas teñen como finalidade conseguir que as estruturas manteñan a súa integridade morfolóxica e poidan obterse imaxes fiables a partir da súa observación. O proceso de preparación de mostras realízase mediante as seguintes técnicas:

- **Fixación:** Tratamento con produtos que evitan a descomposición que sofren as células e tecidos ó ser extraídos, e que manteñen intacta a morfoloxía das diferentes estruturas.
- **Inclusión e corte:** Os tecidos deben ser cortados en láminas moi finas, o que se fai con aparatos de precisión chamados micrótomos. Dado que os tecidos son xeralmente brandos antes do corte é necesario incluílos nun medio de soporte para endurecelos (parafina).
- **Tinguidura:** Para o cal se utilizan colorantes que se fixan selectivamente sobre os diferentes orgánulos celulares.

Os instrumentos que se empregan para a súa observación son os microscopios.

Microscopio óptico: Utilizan unha fonte de luz visible e un sistema de lentes de vidro.

Microscopio electrónico: Utilizan como fonte de iluminación un **feixe de electróns**, con menor lonxitude de onda que a luz visible, polo que o seu poder de resolución é moi superior ó dos microscopios ópticos.

5.2. Estudo bioquímico (composición e función dos orgánulos):

- **Fraccionamento celular**
- **Marcadores radioactivos. Autorradiografía.**
- **Cultivo celular.**

5.3. Microscopía

Os microscopios son instrumentos ópticos que permiten aumentar o tamaño dunha imaxe e facer así visibles obxectos de dimensións inferiores a 1mm. Por este motivo son indispensables para o estudo da célula e os seus compoñentes estruturais.

MICROSCOPIA ÓPTICA

O microscopio óptico componse dun sistema de lentes convexas co que é posible aumentar o tamaño aparente de calquera mostra.

Os microscopios ópticos actuais constan basicamente dunha **lente obxectivo**, que se sitúa máis próxima á mostra que queremos observar, e unha **lente ocular**, que é a máis próxima ao observador. Pódense engadir ademais outras **lentes intermedias** que permiten obter un maior aumento e resolución. En determinados obxectivos utilízanse lentes especiais (**lentes de inmersión**) que requiren a colocación entre a mostra e a lente dun tipo de aceite en lugar de aire.

As dúas características máis importantes nun microscopio son a **amplificación** (canto se aumenta o tamaño orixinal da mostra) e o **poder de resolución** (distancia mínima á que poden estar dous puntos para que se vexan separados).

O poder de resolución dos microscopios non só depende do tamaño e da calidade das lentes obxectivo, senón tamén da **lonxitude de onda** da luz incidente e do **índice de refracción** do medio –normalmente

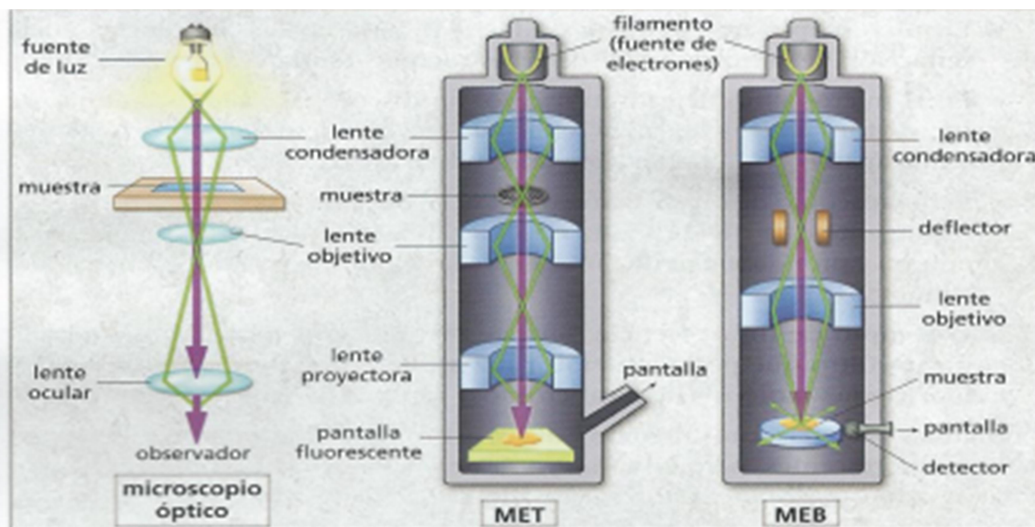
aire- que se encontra entre o obxectivo e a preparación. A resolución dos microscopios ópticos acada un límite máximo de 300 nm. Existen diversos tipos de microscopios ópticos:

- ♦ **Microscopio de campo claro.** É o máis común. Neste tipo de microscopio as mostras obsérvanse directamente. Como as células vivas son moi transparentes, o contraste soe ser bastante baixo e utilízanse con frecuencia colorantes para obter unha imaxe máis definida de algúns compoñentes celulares.
- ♦ **Microscopio de contraste de fases, microscopio de campo escuro e microscopio de interferencia diferencial de Nomarsky.** Estes microscopios ópticos aumentan o contraste, polo que as células e as súas estruturas pódense observar con máis detalle.
- ♦ **Microscopio de fluorescencia.** Neste caso emprégase unha lámpada especial e un filtro que permiten emitir luz a diferentes lonxitudes de onda e excitar certas moléculas (fluorocromos) capaces de emitir fluorescencia.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

A principios do s. XX, a aparición do microscopio electrónico supuxo un avance extraordinario nas técnicas de observación microscópica, xa que permitiu aumentar o límite de resolución ata 0,3 nm e a amplificación dende 1000 aumentos (microscopio óptica) ata uns 250000 aumentos. Este instrumento basease na utilización dun feixe de electróns que atravesa unha serie de lentes electromagnéticas nun sistema de baleiro. Existen dous tipos de microscopio electrónico:

- ♦ **Microscopio electrónico de transmisión (MET).**
- ♦ **microscopio electrónico de barrido (MEB).**



Esquema comparativo do microscopio óptico, MET e MEB