

REVISTA MEDICA DE COSTA RICA

Tomo XII

225

San José, C. R., Enero de 1953

Año X.IX

Las características morfológicas, químicas y reproductivas de la célula normal: síntesis

Dr. Ettore De Girolami (*)

(A la memoria de mi padre).

La célula está constituida de citoplasma y de núcleo.

Citoplasma

El citoplasma encierra numerosos elementos con estructura bien definida.

a) **Membrana citoplasmática:** Estado funcional particular de la capa limitante del citoplasma permeable y semipermeable, constituida por partes lipídicas y partes proteicas que se alternan y que contiene calcio. A ella se encuentran ligados todos los problemas de ósmosis, imbibición y permeabilidad, sin los cuales no podría llevarse a cabo la actividad vital de la célula.

b) **Hialoplasma:** Sistema de compenetración de dos fases, imbibidas de agua.

1.—Fase reticular: constituida de cadenas de polipéptidos que forman una armazón de miscelas (6). Se considera que estas cadenas de macromoléculas proteicas (macromoléculas de Staudinger) se reúnen en puntos de contacto (Haftpunkte) (Fig. 1).

2.—Fase interreticular: contenida en las redes de la antecedente y constituida de productos de demolición proteica, de lípidos, glúcidos, iones salinos.

c) Organoides citoplásticos:

1.—**Condrioma:** puede presentarse en la forma de gránulos (microsomias), bastones (condriocentos), filamentos (mitocondrias). Estos elementos contienen ácido ribonucleico, lipoides, proteínas, enzimas.

(*) Profesor encargado de Histología normal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Costa Rica. Médico Asociado al Departamento de la Lucha contra el Cáncer en Costa Rica.

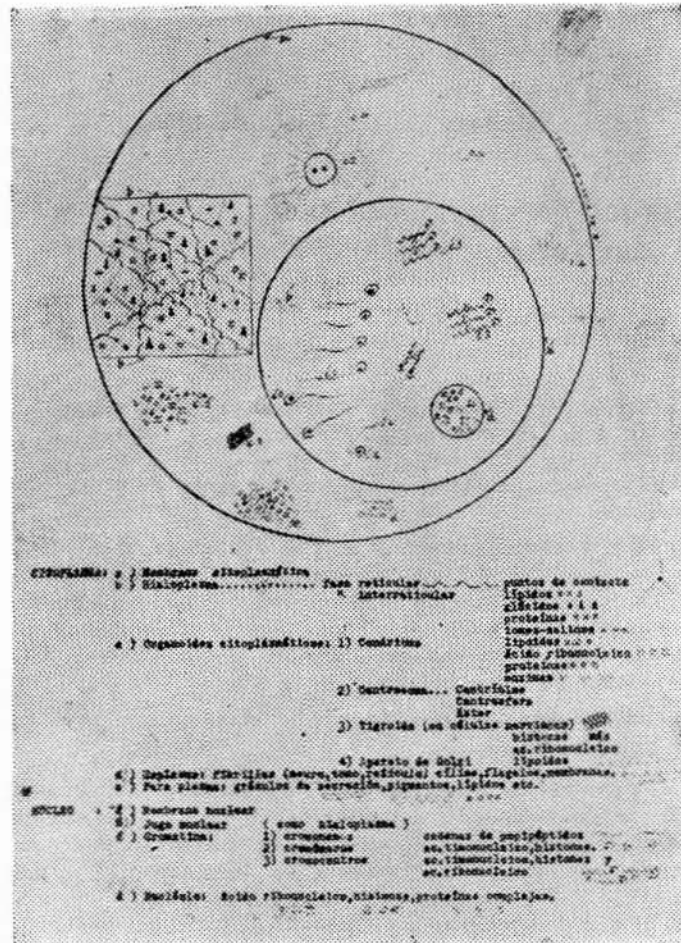


Figura 1

Según Cornil (5) el ácido ribonucleico en el citoplasma se encuentra, después de la fijación, en dos formas: en forma de gránulos muy finos y en forma de granos basófilos muy gruesos.

2.—Centrosoma: este aparato, de estructura lipoproteica, se evidencia sólo durante la mitosis. Se encuentra en el citoplasma próximo al núcleo con una esfera central (centro-esfera) de citoplasma claro en el que se hallan dos gránulos intensamente coloreables (centríolos), rodeada por una zona de estructuras fibrilares radiadas (áster).

La centrosfera toma especial morfología en las células seminales (hidiosoma) en el ovocito (cuerpo vitelino) y en las células glandulares (paranúcleo) (6).

3.—Tigroides: o substancia de Nissl, se encuentra sólo en las células nerviosas y contiene ácido ribonucleico e histonas.

4.—Aparato de Golgi: consiste en una trama reticular de fibrillas que se disponen irregularmente y con pequeñas esferas o discos. Generalmente en las células somáticas de los vertebrados este aparato se localiza cerca del núcleo y en el mismo polo que ocupa el centrosoma.

En las células germinativas el aparato puede tomar una forma de bastoncito o de gránulo. La variabilidad de la estructura morfológica del aparato de Golgi hace pensar que existe una constante y lenta variación en la célula viviente. Durante las mitosis dicho aparato se subdivide en pequeñas partículas que se distribuyen en el citoplasma celular. La constitución química del aparato está formada por una combinación de proteínas, lipoides y vitamina C en gran cantidad. Hirsch (3) refiere que el aparato de Golgi puede estar constituido de una única masa uniformemente coloreada que se llama "pre-substance" que se transformaría en una masa más grande formada de una parte externa osmiófila y argentófila (externum) y de una parte interna osmiófoba y argentófoba (internum). Esta última sería la parte rica en vitamina C.

El externum dará origen a la formación de una nueva "pre-substance" mientras que el internum formará la excreción del producto.

d) **Euplasma:** formaciones específicas y diferenciadas que contienen especiales proteínas (neuro, mio, tono, reticulo-fibrillas, cilios, flagelos, membranas).

e) **Paraplasma:** manifestaciones de la actividad del citoplasma, gránulos lipoides y cromófilos, gránulos de secreción, gránulos de pigmento.

Núcleo

El núcleo como el citoplasma está constituido por diferentes partes.

a) **Membrana:** espesamiento de la estructura ultra microscópica nuclear; tiene importancia funcional en los procesos de síntesis y conducción nucleocitoplasmática del ácido ribonucleico y de las proteínas.

b) **Jugo nuclear:** estructura igual a la del hialoplasma. Su capacidad de coloración es debida al contenido en ácido nucleico, al pH del líquido de imbibición y al punto isoeléctrico.

c) **Cromatina:** no es una sustancia química, sino el aspecto estructural de un complejo de sustancias nucleares que contienen ácido nucleico. Se presenta en filamentos, gránulos y pequeños conglomerados.

Citoquímicamente tenemos que considerar:

1.—**Cromonemos:** filamentos polipeptídicos en los cuales se alinean los cromómeros.

2.—**Cromómeros:** gránulos Feulgen positivos (2) (7) que contienen ácido timonucleico.

3.—**Cromocentros:** constituidos por cromómeros no alineados que forman pequeños conglomerados; muchos de éstos, especialmente los que se encuentran cerca del nucléolo y de la membrana nuclear, están constituidos de heterocromatina y contienen además del ácido timonucleico, ácido ribonucleico.

d) **Nuéleolo:** según Andreassi (5) está constituido de una masa central de oxicromatina y una periférica de basicromatina.

La basofilia del nucléolo está en relación con la cantidad de ácido ribonucleico. El nucléolo además contiene histonas y proteínas complejas. Caspersson (4) considera que existe una relación entre la riqueza de ácido ribonucleico nucleolar y abundancia de nucleoproteínas citoplasmáticas. Parece que el nucléolo con su ácido ribonucleico facilita:

1.—La síntesis de las proteínas citoplasmáticas.

2.—La transformación del ácido timonucleico en ribonucleico y el transporte de este último desde el núcleo al citoplasma.

La reproducción celular puede ser: directa o amitótica e indirecta o mitótica o por cariocinesis (1).

La subdivisión directa ocurre sin formación de cromosomas. Se pueden presentar dos tipos de subdivisión directa: la exoamitosis central y la exoamitosis por gemación.

Exoamitosis central: el núcleo y el citoplasma se alargan hasta que al fin se van formando dos células reunidas por un resi-

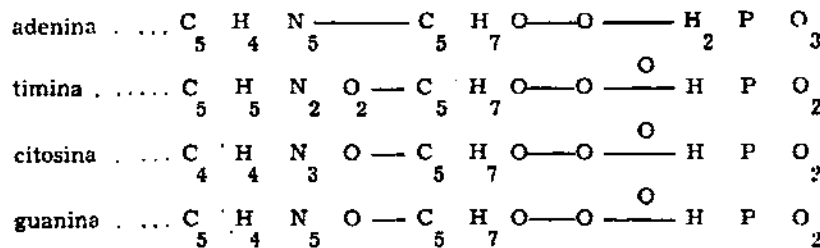
METABOLISMO DE LAS NUCLEOPROTEINAS

Nucleoproteína	Fermentos
	HCl
Proteína	Pepsina
Nucleína	Tripsina
Proteína Tetranucleótido	Polinucleotidasa
Un Nucleótido está constituido de:	
ácido fosfórico base nitrogenada pentosa	Fosfonucleotidasa
Un Nucleósido está constituido de:	
base nitrogenada pentosa	Nucleotidasa
pentosa	d - ribosa
	d - 2 - desoxirribosa
	(que siguen el metabolismo de los
	carbohidratos)
Base Nitrogenada: Pirimidínicas —	Citosina
	Metilcitosina
	Timina
	Uracilo
	(no se conocen sus últimas
	transformaciones)
Purínicas --	Aminopurinas: adenina
	guanina
	Oxipurinas: hipoxantina
	xantina
	(que darán luego Acido Úrico)

El ácido fosfórico se elimina principalmente por medio de la orina en combinación con bases alcalinas y en parte por vía intestinal.

ACIDO TIMONUCLEICO

Molécula gigante constituida de la polimerización de más tetranucleótidos, los cuales tienen la siguiente fórmula:



ACIDO RIBONUCLEICO

Con menos polimerización que el antecedente está también constituido por tetranucleótidos en los cuales el carbohidrato está representado por la d-ribosa.

adenina	d-ribosa	ácido fosfórico
timina	d-ribosa	○ ácido fosfórico
citosina	d-ribosa	○ ácido fosfórico
guanina	d-ribosa	○ ácido fosfórico

duo nuclear y citoplasmático. Esta parte después se divide resultando dos células hijas (Fig. 2).

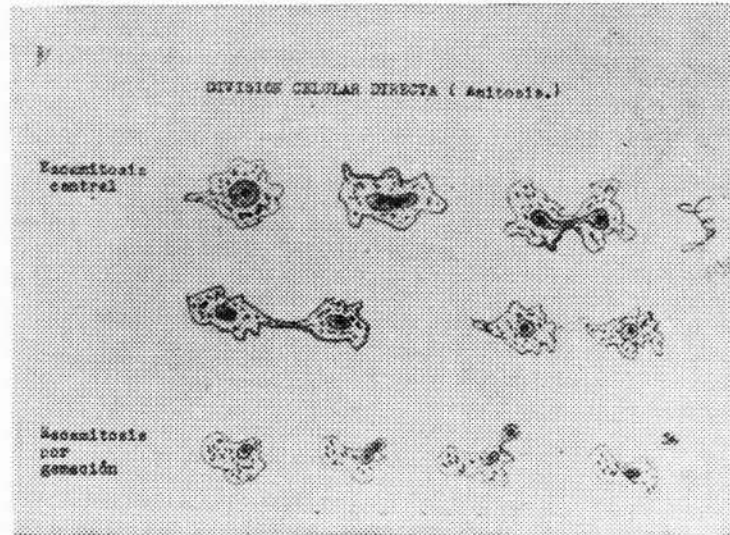


Figura 2

Exoamitosis por gemación: el núcleo se traslada a la periferia de la célula y sólo una parte de él va a constituir el núcleo de la nueva célula hija. También una parte del citoplasma se aísla de la célula madre para constituir el citoplasma de la célula hija (Fig. 3).

La subdivisión indirecta presenta cuatro fases: profase, metafase, anafase y telofase (1).

Profase: muestra la preparación de la cromatina que se dispone a **espirema** y después la fragmentación de los filamentos cromatínicos hasta formar cromosomas. Los centriolos se separan hasta que ocupan polos opuestos. El nucléolo desaparece.

Metafase: presenta la separación de los cromosomas y la formación del huso central. Durante este período Cornill (5), refiere que el ácido ribonucleico pasa en gran parte en el huso de manera que el restante citoplasma carece de ácido ribonucleico. Las nucleoproteínas tienen una gran importancia en la reproducción celular.

Anafase: presenta la migración de los cromosomas hijos hacia los respectivos centriolos.

Telofase: es la última etapa de la cariocinesis; se reconstru-

yen los núcleos hijos y se consuma la división del citoplasma formándose dos células hijas (Fig. 3).

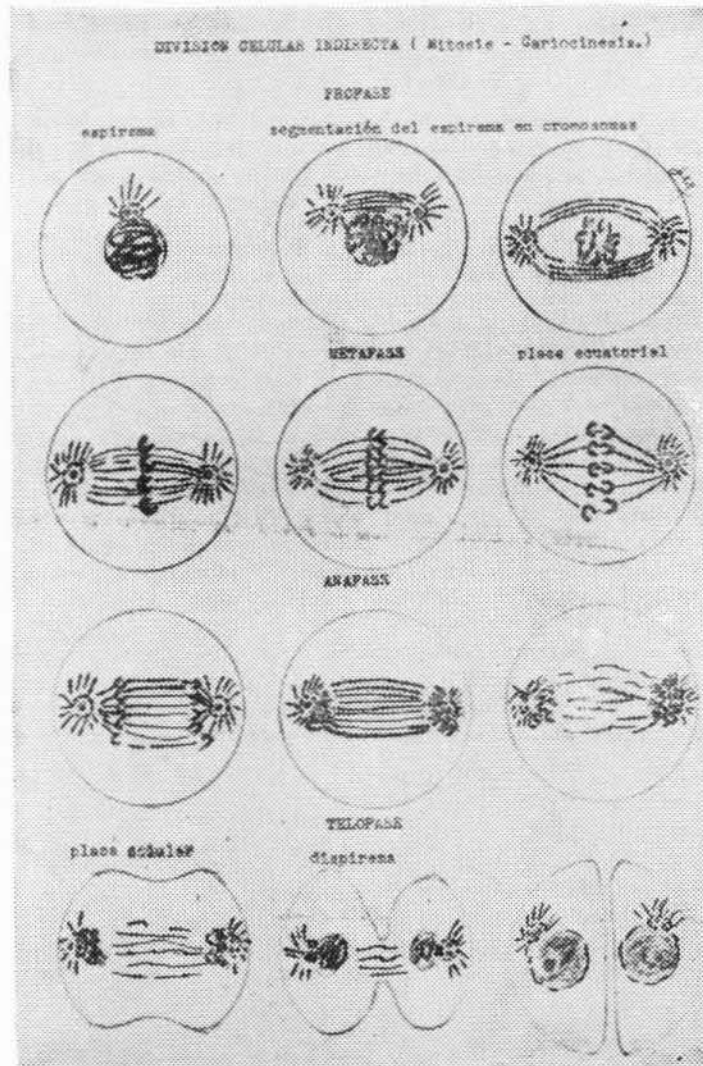


Figura 3

Bibliografía:

- 1) Bailey, F. R.: Histología. Duodécima edición: 929. López & Etchegoyen, S. R. L. Buenos Aires 1950.
- 2) Barigozzi, C. y Grattarola, R.: La struttura microscopica del nucleo della cellula tumorale. Tumori. **24**: 105-130, 1950.

- 3) Bourne, G.: Cytology and cell physiology. 296. Oxford at the Clarendon Press. 1942.
 - 4) Caspersson, G. y Santesson, L.: Studies on protein metabolism in the cells of Epithelial Tumors. Acta Radiologica Supplem. XLVI, 1, Stockholm, 1942.
 - 5) Cornil, L. y Stahl, A.: Sur le role de l'acide ribonucléique dans le développement des cellules cancéreuse, intérêt du problème sur le plan thérapeutique. La Presse Medicale. 61: 849-851, 1949.
 - 6) Levi, G.: Trattato di Istologia. Edizione III^o; 1132. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1946.
 - 7) Stein, R. J. y Gerarde, H. W.: Cytologic Demonstration of Nucleic Acids in Tissue Culture. Science 3:256-257, 1950.
-