

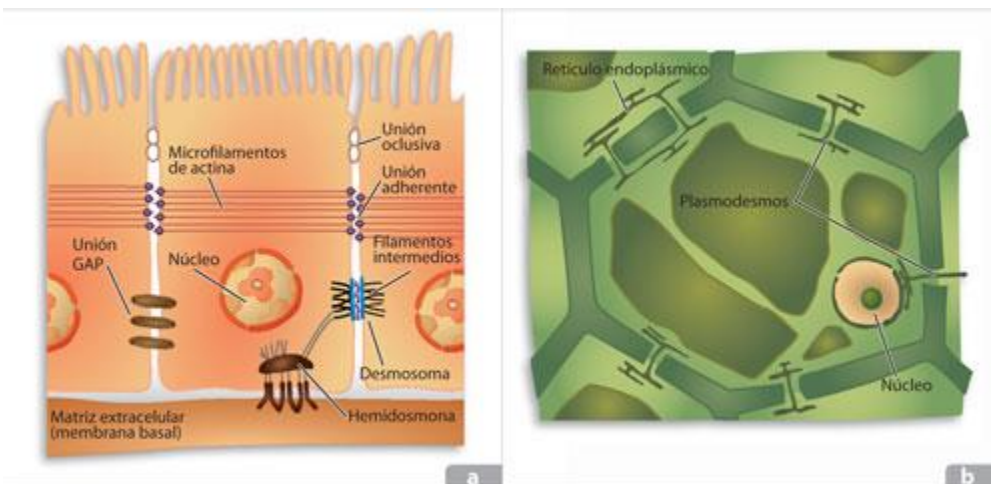


BIOLOGÍA CELULAR,
MOLECULAR Y BIOQUÍMICA

2.2.2 Uniones celulares

Existe otra forma de unir las células de manera permanente; ésta involucra modificaciones de la membrana celular en los sitios de unión. En las células animales se reconocen tres tipos: las uniones adhesivas, las uniones estrechas y las uniones con hendidura.

En todas las uniones de este tipo, como los desmosomas, existen proteínas intracelulares que interaccionan con el citoesqueleto y proteínas membranales que se unen a las de células adyacentes, o a la matriz extracelular; esto ayuda a mantener la integridad del tejido y a evitar el exceso de tensión mecánica. Los tejidos sujetos a una excesiva tensión como el músculo y los epitelios son ricos en este tipo de uniones.



Esquema de uniones intercelulares en animales (a) y plantas (b).

Las uniones estrechas, formadas por proteínas adhesivas que se conectan fuertemente con las de las células vecinas, ponen en estrecho contacto a las membranas de las células, impidiendo que los fluidos se filtren en el espacio intercelular. Esto obliga a iones y moléculas diversas a ingresar en la célula sólo a través de las proteínas de transporte situadas en la zona apical. Este tipo de unión es muy abundante en células con una polaridad definida, como las epiteliales y las de los conductos y cavidades de glándulas como el hígado y el páncreas. Las toxinas producidas por la bacteria *Vibrio cholerae* alteran la composición de las proteínas de las uniones estrechas, provocando una pérdida considerable de fluidos y de iones hacia las células intestinales, lo que produce una fuerte deshidratación y, eventualmente, la muerte.

La unión con hendidura se encuentra constituida por un cilindro formado por seis subunidades de proteína, que se encuentra alineado perfectamente con otro igual localizado en una célula vecina. Las dos uniones ensambladas integran un canal hidrofílico muy delgado que permite el paso rápido de iones y pequeñas moléculas entre células vecinas, sin tener que pasar por el espacio extracelular. Estas uniones son abundantes en células que requieren de una comunicación rápida y eficiente como las del tejido muscular cardíaco, las células nerviosas y las del embrión en desarrollo.

En las plantas, los **plasmodesmos** permiten la comunicación intercelular de manera análoga a las uniones con hendidura. Se trata de canales que atraviesan la pared celular y permiten la comunicación entre los citoplasmas de células vecinas, lo que favorece el intercambio de iones y moléculas.

Hacia la multicelularidad

Muchos de los organismos eucariontes pertenecientes al reino Protista, y algunos de los incluidos en el reino Fungi, son unicelulares, capaces de duplicar su material genético y de reproducirse con éxito. Los más sencillos son como la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, que contienen sólo 12 millones de pares de bases en su ADN; otros eucariontes unicelulares, como los protozoarios, son mucho más complejos estructural y funcionalmente y su ADN puede tener un tamaño similar al ADN humano.

Los organismos pluricelulares se originaron de los unicelulares, hace más o menos 1 500 millones de años. La transición pudo haber ocurrido a través de la agregación de células, tal y como se aprecia en algunas algas de la familia de las *Volvocaceae*. Este grupo está formado por organismos constituidos por un número variable de células encerradas en una matriz gelatinosa. Las células son similares a la alga unicelular *Chlamydomonas*. El primer organismo de la serie es *Gonium*, que forma una placa de cuatro a 16 células; *Pandorina* y *Eudorina* constituyen esferas de 16 y 32 o 64 células, respectivamente.

El siguiente paso en la evolución de estos organismos está representado por *Pleodorina* y *Volvox*, quienes ya muestran una cierta diferenciación celular. En el primero, sólo las células de su parte posterior pueden reproducirse, mientras en algunas especies de *Volvox* existe una completa división de trabajo: la mayoría de las células son somáticas, en tanto

otras tienen a su cargo la reproducción que puede ser asexual o sexual, efectuada por medio de gametos haploides similares.

El paso hacia la multicelularidad en los animales puede apreciarse en los integrantes del grupo de los *Mesozoarios*. Estos pequeños parásitos de moluscos y platelmintos marinos pueden considerarse como una transición entre los protistas que no tienen tejidos y los metazoarios cuyas células forman tejidos, órganos y sistemas. Su cuerpo está constituido por un número de células que varía entre 20 y 30, según la especie. Carecen de cavidad interior y sólo poseen un órgano: la gónada. Sin embargo, a pesar de su simplicidad, algunos científicos no los aceptan como animales primitivos, sino postulan que son platelmintos degenerados.

La mayoría de los animales provienen de un óvulo fecundado. Durante el desarrollo embrionario, las células se multiplican por mitosis y se diferencian en células especializadas que ejecutan funciones distintas: musculares, nerviosas, epiteliales, etc., que al agruparse dan origen a tejidos y órganos.

El proceso de **diferenciación** es muy notable, debido a que todas las células poseen la misma información genética; sin embargo, a diferencia de los organismos unicelulares, los pluricelulares poseen un mecanismo de regulación génica que les permite utilizar genes diferentes, en distintas células, conforme avanza el desarrollo embrionario.

Los animales pertenecientes a grupos muy alejados evolutivamente, como mariposas, gusanos o ratones, poseen un mecanismo regulador similar, lo cual indica que éste es herencia de un ancestro anterior a la formación de los dos grandes grupos en los cuales se dividen los animales: **protostomados** y **deuterostomados**, y cuya antigüedad se calcula en, por lo menos, 500 millones de años.

La regulación del desarrollo procede a través de una serie de reacciones en cascada: los genes reguladores sintetizan proteínas, que se unen a otros genes para promover la producción de nuevas proteínas, y así sucesivamente hasta establecer los planos corporales del animal y los cambios de su morfología particular.

Estos cambios básicos pueden dividirse en cuatro grandes grupos:

1. Duplicación de módulos originales: presencia de segmentos corporales, como en los anélidos, o repetición de estructuras, como las vértebras.
2. Diversificación de los módulos o segmentos: en los insectos, hay segmentos con antenas, partes bucales, patas o alas y partes genitales.
3. Diversificación de partes homólogas: alas en las aves y en los murciélagos; brazos en los humanos; patas delanteras en un caballo.
4. Evolución de nuevas estructuras: plumas en aves; pelo en mamíferos y piezas dentarias variadas en los mamíferos.

Los animales han desarrollado una gran variedad de células (el ser humano tiene más de 200 tipos), que se han agrupado en cuatro tejidos principales: nervioso, epitelial, muscular y conectivo.

El tejido epitelial cubre la superficie del cuerpo y reviste el interior de los órganos. Las células epiteliales tienen diferentes funciones: absorción (intestino), secreción (glándulas salivales) y protección (piel). En cuanto a su forma, ésta cambia de acuerdo con la función que desempeñan: por ejemplo, las células epiteliales encargadas de la secreción tienen forma cuboidal y un aparato de Golgi muy desarrollado.

El tejido conectivo, que soporta y refuerza a los otros tejidos, incluye hueso, cartílago y tejido adiposo; cada uno con sus células características: osteoblastos y osteoclastos, condrocitos y adipocitos, respectivamente. Los **fibroblastos** son las células que se encuentran en el tejido conectivo laxo localizado en la base de los epitelios y en los espacios que se forman entre los tejidos y los órganos.

La contracción y el movimiento corren a cargo del tejido muscular que está formado de células alargadas que se contraen gracias a la presencia de proteínas fibrilares que se deslizan entre sí con gasto de una enorme cantidad de ATP.

La sangre se considera parte del tejido conectivo. Contiene diversos tipos celulares que funcionan como transportadores de oxígeno (eritrocitos) y participan en la coagulación de la sangre (plaquetas que son fragmentos de células sin núcleo), así como los leucocitos, divididos en dos grandes grupos: fagocitos, que toman y digieren materiales extraños, y además participan en las reacciones inflamatorias y, finalmente, los linfocitos, destinados a la respuesta inmune.

El tejido nervioso está compuesto por las neuronas, que están comprometidas en la transmisión de señales electroquímicas a través del cuerpo. Son células extraordinariamente variadas en tamaño y forma, dependiendo de la función que desempeñan. Responden a estímulos como presión, luz, sonido y a la presencia de químicos diversos. Las neuronas no sólo se comunican entre sí, sino también con otras células, con el objeto de mantener la homeostasis del organismo. El tejido nervioso posee igualmente las células de la glía, que también participan en la transmisión nerviosa, además de proporcionar nutrientes a las neuronas, mantener el balance iónico y formar las vainas de mielina de algunos axones.

El siguiente nivel de complejidad de los organismos multicelulares es el de los órganos; éstos desempeñan funciones definidas y se encuentran integrados en sistemas. La mayoría están hechos de los cuatro tipos de tejidos. El estómago, por ejemplo, tiene un recubrimiento interno de epitelio, que secreta mucus, enzimas y ácido. En la base del epitelio se encuentra tejido conectivo que soporta vasos sanguíneos y nervios. En seguida está el tejido muscular, entreverado con una red de neuronas, que promueve el movimiento del órgano para ayudarlo a mezclar los alimentos con las enzimas digestivas (las neuronas controlan el movimiento y la secreción del estómago). Finalmente, una capa de tejido conectivo y epitelio, la serosa, rodean completamente el estómago.

La interrelación de las células de los organismos pluricelulares para organizarse en tejidos y órganos, se hace gracias a la presencia de moléculas de adhesión que les permiten un estrecho contacto con sus vecinas mediante:

a] La unión entre proteínas de membrana y la matriz extracelular.

b] La unión célula-célula, por medio de proteínas de membrana denominadas moléculas de adhesión celular.

Las moléculas de adhesión se comportan de la misma manera que cualquier otro receptor con su ligando, pero ellas se encuentran en células adyacentes para asegurar una unión muy estable. Estas moléculas son muy variadas y pueden unir a las células de una manera permanente, como en el caso de las cadherinas de las células epiteliales; o en forma transitoria, como ocurre en las integrinas y selectinas que relacionan las células de las paredes de los vasos sanguíneos con algunas células del sistema inmune, cuando éstas deben dirigirse a los sitios de inflamación.

▲ http://catalogacionrua.unam.mx/enciclopedia/biologia/Text/27_tema_02_2.2.2.html