

## CAPÍTULO SEGUNDO

## PRODUCTOS CELULARES

## I. - LEUCITOS Y ALEURONA

LEUCITOS. — Son el primer grado de la especialización protoplásmica; se consideran como derivados del citoplasma y difieren muy poco de éste, tienen casi su misma composición; también se les ha denominado *plástidos* ó *tofoplastos*; el nombre de leucitos es el más usado.

Se distinguen por su forma y por su aspecto menos granuloso que el citoplasma, más homogéneo, más brillante; su refringencia varía; cuando son menos refringentes se hinchan si absorben el agua y se disuelven en ésta; el alcohol les endurece y les hace más visibles; el yodo les colorea de amarillo; con una solución alcohólica de este mismo cuerpo, á la vez que toman el color indicado, se endurecen haciendo más fácil su estudio. Presentan todas las reacciones de los compuestos albuminoideos.



Fig. 19. — Leucitos del *Phajus grandiflorus* rodeando al núcleo y con pequeños corpúsculos de almidón.

Su forma es unas veces esférica, otras alargada, oval, fusiforme ó bacilar. Se pueden estudiar bien (según W. Schimper) en las células periféricas del tallo del *Philodendron grandiflorum*, en que son redondeados; en el albumen del *Melandryum macrocarpum*, que les contiene de forma esférica y fusiformes; en la médula del *Phajus grandiflorus* (fig. 19), etc.

Suelen los leucitos rodear al núcleo ó hallarse acumulados junto á la pared interna de la célula, pero sin tocar ésta ni aquél; siempre se hallan envueltos por la substancia citoplásmica, de la que proceden.

Se reconocen dos clases de leucitos, los *activos* y los *pasivos*; aquéllos se forman cuando la célula se halla en la plenitud de su vida, en el mayor grado de actividad, é intervienen en las funciones

celulares, desempeñando una misión de importancia; los leucitos pasivos son un verdadero material de reserva, formado cuando los tejidos tienen su vida latente, en el mismo momento en que va á comenzar el reposo de la célula, y se les conoce de ordinario con el nombre de *granos de aleurona*.

Los leucitos activos emplean á veces su actividad en formar hidratos de carbono de la fórmula general  $C^6 H^{10} O^5$ , entre ellos principalmente el almidón; en este caso son incoloros. A veces producen principios que les colorean, y entonces se les llama *chromoleucitos*. En las plantas anémicas existen leucitos incoloros, pero se forma en seguida el principio amarillo denominado *xantofila*, se impregnan de él y se convierten en *xantoleucitos*. La coloración amarilla que tienen los pétalos del girasol y las anteras del azafrán y del colchico, es debida á la misma causa. Leucitos rojos colorean los frutos del tomate; á otros azules se deben los matices de las flores, en la *Begonia discolor* y en el *Delphinium elatum*, y los de los frutos en la belladona.

Pueden los leucitos colorearse por el *pigmentum* clorofilico, y entonces se les conoce con el nombre de *cloroleucitos*; los llamados granos de clorofila no son otra cosa sino leucitos impregnados del *pigmentum* verde.

En el protoplasma de algunas semillas la actividad de los pequeños elementos, en cuyo estudio nos ocupamos, da lugar á la formación de cuerpos cristalizados, que tan reconocibles son en los granos de la aleurona.

ALEURONA. — Se forman en ciertas circunstancias en el interior de las células y con la substancia protoplásmica elementos figurados cristaloides que obran como tales sin perder su naturaleza albuminoidea. Difieren de los cristales ordinarios por no presentar formas geométricas fijas y por ser muy permeables al agua; son verdaderos *cristaloides proteicos* y constituyen una diferenciación de los leucitos.

Estos cristaloides pueden hallarse encerrados en los granos de aleurona, pero son cuerpos muy distintos.

La aleurona se encuentra en la mayor parte de las semillas, en gran cantidad en la del *ricino* (fig. 20), donde puede estudiarse

fácilmente. Forma gránulos esféricos, ovales, en ocasiones prismáticos; unas veces homogéneos, compuestos solamente de materiales albuminoideos, otras acompañados de cuerpos orgánicos y cuerpos minerales cristalizados, persistiendo siempre la masa fundamental protoplásmica.

El tamaño es muy variable y aunque de ordinario sean incoloros pueden tener coloración rosada (*laurel, malva-visco*), azul (*Knautia, Cheiranthus*), amarilla (*Lupinus*), verde (*lentisco*), etc.

Se les obtiene con facilidad amasando con aceite semillas oleaginosas (*nueces, almendras, avellanas*, etc.) partidas en pequeños fragmentos; se tamiza luego por un tamiz muy fino, y el aceite que

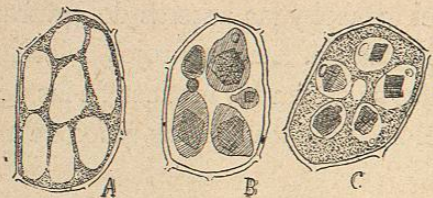


Fig. 20.—Células del albumen de una semilla de ricino conteniendo aleurona (Sachs). — A, célula tratada por el ácido sulfúrico que disuelve la aleurona; B, célula después de calentada en la glicerina; C, célula vista en glicerina diluida.

pasa deposita la aleurona, que luego se lava en el éter hasta que no queda residuo del aceite.

El agua altera los granos, por lo cual deben observarse en el aceite, en la glicerina ó en una solución de bicloruro de mercurio, la cual permite examinar los elementos accesorios.

Son escasos los granos de aleurona homogéneos; los que se encuentran ofrecen los caracteres y reacciones del protoplasma; no contienen materias grasas y suelen ser solubles en el agua, totalmente ó en parte, si se les trata por el alcohol con un poco de ácido sulfúrico aparecen formados de capas concéntricas (*peonia*).

La mayor parte contienen elementos accesorios; cristaloides proteicos, pequeñas masas denominadas *globoides* ó cristales de oxalato cálcico.

Se forman en las semillas después que el fruto madura; al iniciarse la germinación se redisuelven en el protoplasma general. El fenómeno parece reducirse (Van Tieghen) en el primer caso á una disociación provocada por evaporarse lentamente en el protoplasma el agua de constitución; en el segundo á la absorción de agua que motiva la germinación y vuelve á la homogeneidad primitiva á la substancia protoplásmica.

## II.—CLOROFILA Y MATERIAS COLORANTES

CLOROFILA Y GRÁNULOS CLOROFÍLICOS.—Se confunden de ordinario estos dos términos y sin embargo representan cosas bien distintas; la *clorofila* es el *pigmentum* verde que en estado de solución se encuentra en el interior de las células; los *gránulos clorofílicos*, los que de ordinario se describen como clorofila, son los *cloroleucitos*, es decir, los leucitos coloreados por el *pigmentum* verde, teñidos por la verdadera clorofila.

La clorofila puede colorear lo mismo á los leucitos que al protoplasma todo (algas inferiores) y aun á veces tiñe á determinados cuerpos ternarios, dando lugar á los gránulos que se denominan *cloramilitas*.

Al describir la substancia verde de los vegetales, estudiaremos primero la clorofila y después los cloroleucitos ó corpúsculos clorofílicos.

CARACTERES DE LA CLOROFILA.—Ha sido aislada primero por Gauthier en 1877, después por Hoppe-Seyler, Guignet, etc., obteniéndola en estado cristalino. Se presenta en finas agujas aplastadas, radiantes, que se han referido al sistema monoclinico (prismático oblicuo romboidal) y que son dicroicas, verde-oscuras por reflexión y de un color rojo manchado por transmisión. Insoluble en el agua, se disuelve en el éter, el alcohol, la bencina, etc.

La composición química ha denunciado que se trata de un cuerpo cuaternario, que no contiene hierro como se creía; corresponde á la fórmula  $C^{36} H^{30} NO^4$ . Está desprovista de base científica, por tanto, la creencia general de que cuando las hojas de las plantas palidecen y se tornan amarillentas es debido á la falta de hierro en la clorofila; ésta no contiene tal principio: si agregándole al suelo, según experimentos que parecían concluyentes, la planta clorótica recobra su hermoso color verde habitual, es debido á una reacción química de la que resulta la producción de compuestos tánnicos. Parece tener la clorofila una composición análoga á la de otra substancia colorante animal, la *bilirubina* de la bilis.