

UNA FORMA DE PANDORINA MORUM CON CELULAS SOMATICAS RUDIMENTARIAS

Por D. SOKOLOFF, del Instituto de Biología.

EN las formas coloniales pertenecientes a la familia Volvocaceae, a medida que se aumenta en distintos géneros de esta familia el número de individuos que forman la colonia se observa al mismo tiempo el fenómeno de la diferenciación de dichas células en vegetativas, usualmente de menor tamaño, que pierden la capacidad de reproducirse (células somáticas) y otras que conservan mayor tamaño y la propiedad de la reproducción estando solamente estas últimas destinadas para la conservación de la especie.

La forma más primitiva entre las Volvocaceae coloniales es la *Pandorina morum* (Esq. 1 a). Este organismo está usualmente formado de 16 células que tienen a grandes rasgos la misma estructura que los Flagelados verdes que no forman colonias. Estas células están rodeadas y unidas por una masa mucosa.

La colonia tiene una forma esférica o elipsoidal y nada en el agua por medio de movimientos de los látigos con los cuales están provistos los individuos que la forman.

Cuando empieza la reproducción asexual las células de la colonia se desprenden una de otra y empiezan a dividirse sin salir sin embargo de la masa mucosa que las rodea. Dividiéndose repetidamente cada célula da origen a un grupo de 16 células pequeñas, o sea a una *Pandorina* joven, que forma su propia envoltura mucosa mientras que la antigua se destruye quedando las pequeñas *Pandorinas* en libertad y no teniendo después sino crecer para adquirir cada una de ellas la forma y tamaño de la colonia madre.

Existe también la reproducción sexual, durante la cual todas las células de la colonia se dividen separándose y saliendo los productos de la división de la envoltura mucosa de la colonia en forma de gametas que copulan entre sí formándose de cada producto de la copulación un cigote inmóvil del cual más tarde proviene una zoospora; ésta se divide repetidamente, constituyendo el conjunto de las células que se forman de ella, una *Pandorina* joven.

De este modo vemos que todas las células de una *Pandorina* son al mismo tiempo somáticas y reproductoras. No se nota ninguna diferencia entre ellas con excepción de la circunstancia de que las células del polo anterior de *Pandorina*, es decir, del que está dirigido hacia adelante durante el movimiento de la colonia, está formado por cuatro células que aun cuando son iguales a las demás por su forma exterior y toman parte en la reproducción como todas las células de este organismo tardan a veces en dividirse durante la reproducción en comparación con el resto de las células mostrando así un poder reproductor un poco disminuído (Esq. 1, b).

En otro organismo colonial perteneciente a las Volvocaceae, *Eudorina elegans* que está formado usualmente de 32 células, de las cuales cuatro células anteriores son algunas veces de menor tamaño que las demás, en la reproducción asexual toman parte todas las células de la colonia, o todas con excepción de las 4 anteriores, las cuales en este caso son marcadamente más pequeñas. Aun cuando sean las células anteriores iguales a las demás, sufren durante la reproducción una división menos en comparación con otras células de la colonia y dan origen a *Eudorinas* jóvenes formadas de 16 células en lugar de 32 que produce el resto de las células de este organismo.

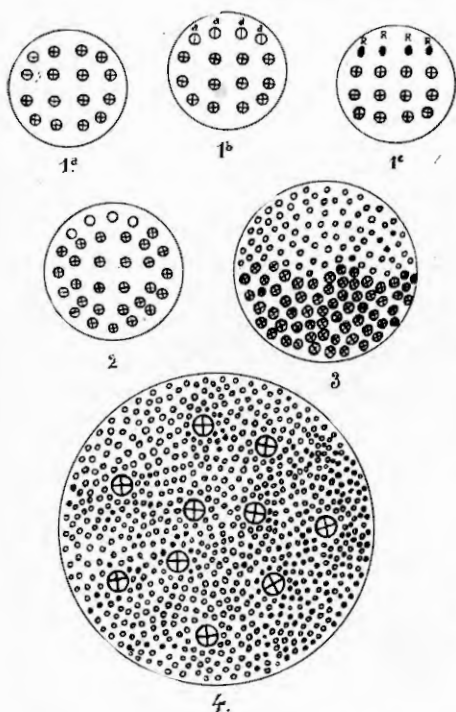


FIGURA ESQUEMATICA QUE MUESTRA:

- 1 a.—*PANDORINA MORUM* con todas las células iguales morfológicamente y dotadas de un poder reproductor igual.
- 1 b.—*PANDORINA MORUM* con 4 células del polo anterior que aunque son capaces para la reproducción tardan en dividirse en comparación con otras células de la colonia.
- 1 c.—La forma de la *P. morum* encontrada en Chapultepec. Cuatro células del polo anterior se convirtieron en corpúsculos rudimentarios (r).
- 2.—Una *EUDORINA ILLINOISENSIS* con 4 células del polo anterior de menor tamaño que las demás e incapaces de reproducirse, convertidas definitivamente en células somáticas.
- 3.—Una *Pleodorina californica* con todas las células de la mitad anterior de la colonia convertidas en células somáticas pequeñas incapaces para la reproducción, conservando el poder reproductorio únicamente las células grandes de la mitad posterior.
- 4.—Una colonia *Volvox* con una mayoría enorme de células convertidas en somáticas, muy pequeñas, conservando la propiedad de reproducirse solamente unas cuantas células grandes.

En la *Eudorina illinoisensis* (Esq. 2) las 4 células anteriores siempre son de tamaño mucho menor y nunca toman parte en la reproducción.

La reproducción sexual de la *Eudorina* es semejante a la de *Pandorina*.

En la *Pleodorina californica* (Esq. 3) cuyas colonias están normalmente formadas por 128 células, las que constituyen la parte anterior de la colonia esférica, siendo aproximadamente el 50% del número total de las células de ésta, son considerablemente más pequeñas y han perdido definitivamente la propiedad de reproducirse convirtiéndose en verdaderas células somáticas mientras que la formación de nuevas colonias se efectúa exclusivamente por cuenta de las células grandes que forman otra mitad de la *Pleodorina*.

La reproducción sexual de este organismo, a grandes rasgos, difiere poco de las dos anteriores.

En el género *Volvox* (Esq. 4) encontramos el último eslabón en la serie de las fases de la diferenciación entre células somáticas y vegetativas que se observa en el grupo de *Volvocaceae*. Este último organismo es una colonia de células ya muy numerosa (en el *Volvox russetti* este número puede alcanzar 50,000 células) y solamente unas cuantas decenas de ellas son reproductoras. Morfológicamente las células vegetales y reproductoras se distinguen por el tamaño muchísimo mayor, de las últimas. Además, aunque no en todas las especies de *Volvox*, existen entre las células puentecillos protoplásmicos que las unen, de modo que el género *Volvox* o cuando menos algunas especies de él (*V. globator*, *V. aureus*) debido a esta unificación de las células que lo constituyen, debe considerarse como un individuo más que como una colonia.

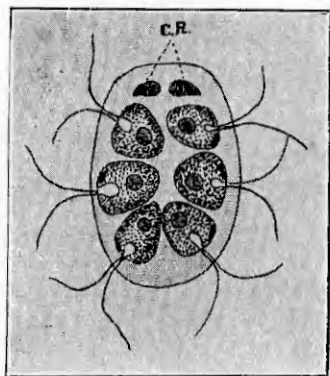


Fig. 1.—*PANDORINA MORUM* de Chapultepec. Un corte óptico. Se ven 6 células normales y 2 rudimentarias (c.r.) en el polo anterior.

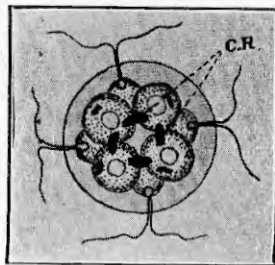


Fig. 2.—La misma colonia vista desde el polo anterior.

En el mes de marzo de 1931 encontré en una laguneta del Bosque de Chapultepec que se comunica por medio de un canal con el lago principal del mismo bosque, una forma de *Pandorina* que llamó mi atención por la presencia de cuatro corpúsculos de color café oscuro simétricamente dispuestos en el polo anterior del cuerpo alargado de la colonia (Figs. 1 y 2). Dichas células no sólo estaban presentes en todos los individuos de *Pandorina* que eran muy numerosas en el mes de marzo en la laguneta mencionada, sino que casi siempre ocupaban posiciones simétricas entre las células anteriores de las colonias. Estas últimas en lugar del número habitual de 16 células no tenían sino 12 completando los 4 corpúsculos mencionados este número hasta 16. Estos corpúsculos eran muchas veces más pequeños que las células normales de la colonia, variaban en tamaño, eran irregulares en su forma y llenos de pigmento de color café oscuro que no permitía distinguir su estructura interior.

No era posible considerarlos como parásitos debido a la posición simétrica a que nos hemos referido y a la circunstancia de que dichos corpúsculos reemplazaban en igual número a ciertas células de la colonia.

Esta circunstancia y la existencia de dichos corpúsculos usualmente en el polo anterior de donde en todos los géneros de *Volvocaceae* como hemos visto,

empieza la diferenciación de las células somáticas, me hicieron suponer que estos corpúsculos no eran sino 4 células rudimentarias que ocupaban en esta forma de *Pandorina* el polo anterior de la colonia. En otros individuos encontré mayor número de dichos corpúsculos no solamente ocupando el polo anterior sino reemplazando algunas células en otras partes de la colonia. (Figs. 3 y 4).

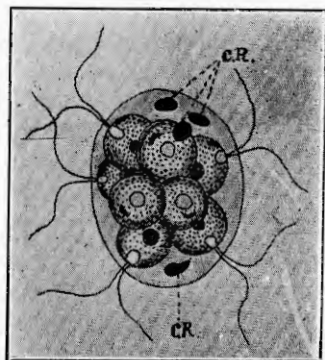


Fig. 3.—*PANDORINA MORUM* con tres células rudimentarias en el polo anterior y una en la parte posterior.

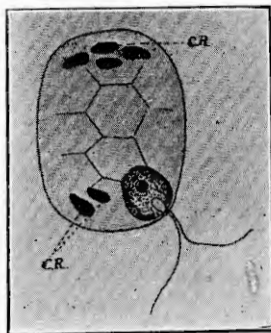


Fig. 4.—*PANDORINA MORUM* en reproducción sexual. Todas las células normales con excepción de una formaron la envoltura mucosa. 6 células rudimentarias que no sufrieron ningún cambio durante la reproducción de la colonia.

Comparando esta forma de *Pandorina* con otros géneros de la familia Volvocaceae podemos llegar a la siguiente conclusión: mientras que la forma normal de *Pandorina*, el género *Eudorina*, el género *Pleodorina* y el *Volvox* forman una serie de fases progresivas en la diferenciación del tejido somático y la parte reproductora, disminuyéndose gradualmente el número de las células reproductoras y aumentándose éste de las células somáticas, la forma que acabamos de describir es al mismo tiempo un paso adelante en comparación con la *Pandorina* típica puesto que en ésta las cuatro células del polo anterior no se distinguen aún morfológicamente de las demás células de la colonia mientras que fisiológicamente difieren de ellas únicamente por un retardo en sus divisiones mientras que en la forma descrita de la *Pandorina* estas cuatro células llegaron a ser completamente rudimentarias.

De este modo en el caso que estamos citando la formación de las células somáticas concluyó aparentemente en una degeneración completa de éstas.

Pude observar que durante la reproducción sexual cuando las gametas de la *Pandorina* abandonan la envoltura mucosa de la colonia los corpúsculos en cuestión no sufrieron ningún cambio ni tampoco abandonaron dicha envoltura. (Fig. 4).

BIBLIOGRAFIA.

- A. PASCHER.—Die Susswasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Heft. 4; Volvocales-Phytomonadinae. 1927.

- CHATTON, E.—*Pleodorina californica* à Banyul sur mer. Son cycle évolutif et sa signification phylogénétique. Bull. scienc. France et Belg. Ser 7, 44 S. 309. 1911.
- COHN, P.—Die Entwicklungsgeschichte der Gattung *Volvox* Beitr. zur Biol. d. Pflanzen. 3 S. 101. 1875.
- CONRAD W.—Observations sur *Eudorina elegans*. Rec. Inst. Bot. Léo Errera, 9 S. 321. 1913.
- KLEIN, L.—Vergleichende Studien über die Morphologie und Biologie der Fortpflanzung bei der Gattung *Volvox*. Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg. i. Br. 5 S. 22. 1888.
Morphologische und biologische Studien über die Gattung *Volvox*. Pringsheim. Jahrb. f. wiss. Botanik 20, S. 133. 1889.
Neue Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Volvox*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gess. 7, S. 273. 1898.
- KOFOID L. A.—Plankton Studies II, On *Pleodorina illinoisensis*, a new species from the Plankton of the Illinois River. Bull. Ill. Stat. Lab. Nat. Hist. 5, S. 273. 1898
- KORSCHIKOFF, A.—Zur Morphologie des geschlechtlichen Prozesses bei den Volvocales. Russ. Arch. f. Protistenkunde 2, S. 179. 1923.
Über den Bau und die Aggregation der Geisseln bei den Volvocales und den Flagellaten. Ebenda S. 125.
Zur Morphologie und Systematik der Volvocales. Ebenda S. 45. 1924.
Beiträge zur Morphologie und Systematik der Volvocales. I. Ebenda 4. 1926
- SCHROEDER, B.—*Pandorina morum*, ihre ungeschlechtliche Vermehrung und ihre Parasiten. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 8. 1898.
- SHAW, W. R.—*Pleodorina*, a new genus of the Volvocidae. Botanic. Gaz. 19, 1. 278. 1894.
- ZIMMERMANN, W.—Zur Entwicklungsgeschichte und Cytologie von *Volvox*, Pringsheim, Jahrb. f. wiss. Botanik, 60 S. 257. 1921.