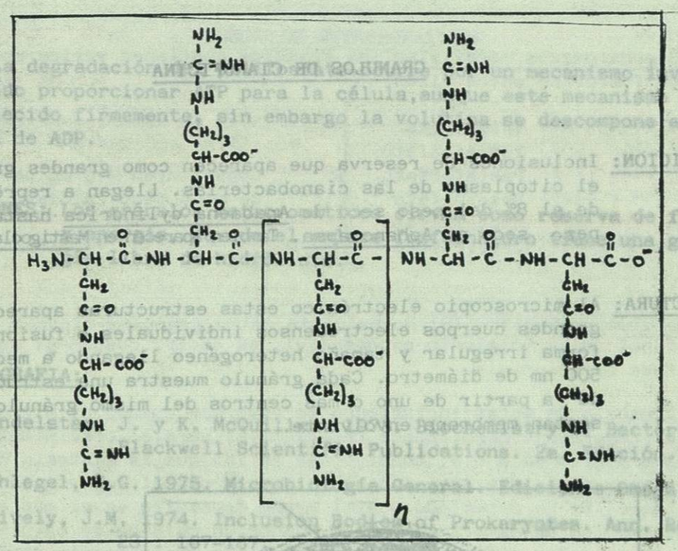

Fig. 2. Copolímero de arginina y aspartico que constituye los gránulos de cianoficina.

SINTESIS: Las cianobacterias acumulan este material cuando llegan a la fase estacionaria, pero si en ese momento se cambian de medio, el crecimiento se reinicia con la degradación concomitante de los gránulos.

La formación de los gránulos de cianoficina no ocurre mediante el mecanismo normal de síntesis de proteinas, ya que se pueden acumular en presencia de cloranfenicol.

FUNCION: El polipeptido de los gránulos de cianoficina es el unico material de reserva nitrogenado orgánico presente en procariotes.

BIBLIOGRAFIA:

1.- Allen, M.M., F. Hutchison y P.J.Weathers. 1980. Cyanophycin Granule Polypeptide Formation and Degradation in the Cyanobacterium Aphanocapsa 6308. — J. Bacteriol. 141 (2): 687-693.

2.- Allen, M.M. y P.J. Weathers. 1980. Structure and Composition of Cyanophicin Granules in the Cyanobacterium Aphanocapsa 6308. J. Bacteriol. 141 (2): 959-962.

3.- Stanier, R.J., E.A. Adelberg y J.L. Ingraham. 1976. The Microbial World. Prentice-Hall Inc. Cliffs. New Jersey.

4.-Starr, M.P., H. Stolp., H.G. Triper., A. Balows y H.G. Schlegel. 1981. The Prokaryotes. Volume I. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, New York.

C R E C I M I E N T O

CRECIMIENTO POBLACIONAL: Es el aumento en el número de células o en la biomasa total en función del tiempo.

CRECIMIENTO UNICELULAR o INDIVIDUAL: Se refiere al aumento del tamaño celular conforme transcurre el tiempo. Una vez que la célula alcanza un tamaño determinado, se divide, por lo que el proceso involucr la replicación de todas las estructuras celulares y componentes citoplásmicos a partir de los nutrientes tomados del medio ambiente circundante.

MODALIDADES DE LA DIVISION CELULAR

Entre los microorganismos se presentan diferentes tipos de divisón celular, entre ellos los siguientes:

a)**FISION BINARIA O ESCISION SIMETRICA:** Ocurre en la mayoría de las bacterias, algas y protozoarios. Se denomina simétrica porque la célula madre después de aumentar de volumén desarrolla un tabique transversal, y se divide formandose dos células hijas idénticas en cuanto a tamaño como a morfología.

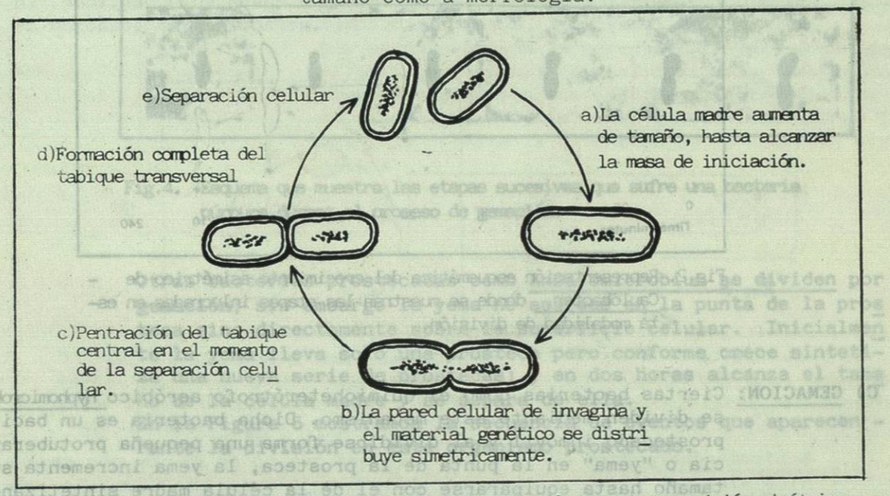

Fig.1. Esquema que muestra las etapas de la fisión binaria o escisión simétrica.

B) ESCISION ASIMETRICA: Las Caulobacterias prostecadas se dividen por fisión binaria, sin embargo dado que la división resulta en la generación de dos células morfologicamente diferentes, a esta modalidad de división celular se le denomina **Escisión Asimétrica.**

La célula que se divide es un bacilo prostecado inmóvil fijo a una superficie; previo a su división sintetiza un flagelo en el polo opuesto a la prosteca. Debido a la fisión, se produce una célula prostecada inmóvil y una célula flagelada nadadora. La célula que lleva la prosteca puede dividirse nuevamente de la misma manera, pero la célula nadadora antes de poder hacerlo sufre una diferenciación morfológica, pierde el flagelo y en ese mismo sitio aparece una prosteca.

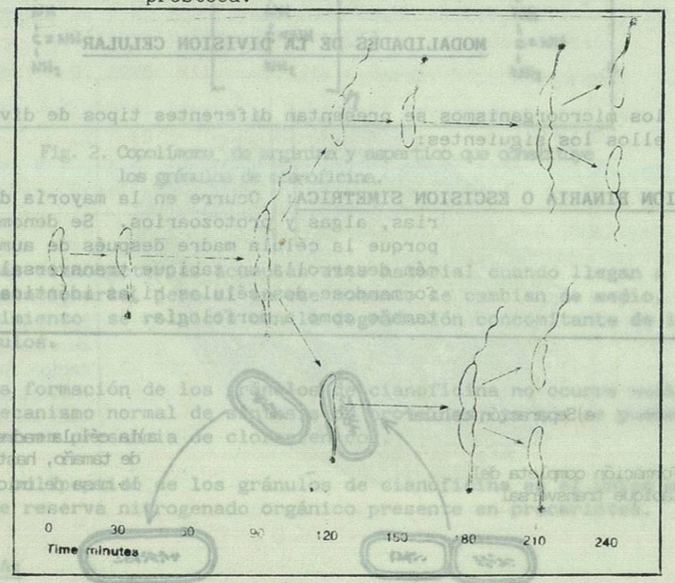

Fig.2. Representación esquemática del crecimiento asimétrico de Caulobacter, donde se muestran las etapas inlucradas en esta modalidad de división.

C) GEMACION: Ciertas bacterias como el quimioheterótrofo aeróbico Hyphomicrobium se dividen mediante este mecanismo. Dicha bacteria es un bacilo prostecado inmóvil y al dividirse forma una pequeña protuberancia o "yema" en la punta de la prosteca, la yema incrementa su tamaño hasta equipararse con el de la célula madre sintetizando concomitantemente un flagelo, de tal manera que al final se libera una célula nadadora flagelada y una célula inmóvil. La

célula nadadora deberá formar su prosteca antes de poder dividirse. En la figura 3 se aprecia una celula bacteriana en gemación.

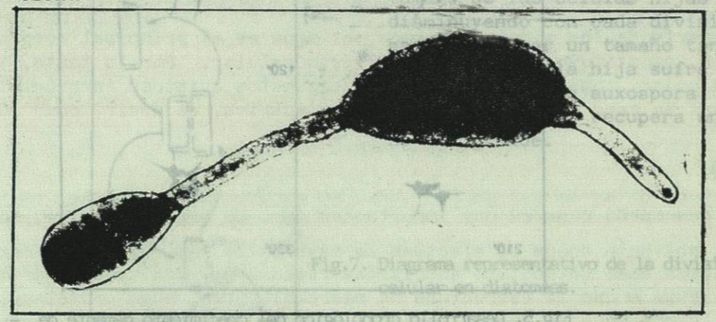

Fig.3. Microfotografía electronica de una bacteria en gemación. La yema aparece en la punta de la prosteca de Hyphomicrobium.

Rhodopseudomonas y Rhodomicrobium son las únicas bacterias púrpuras que se dividen por **gemación**, para ello las células en forma de bacilo producen una "yema" en su polo no flagelado, ésta incrementa su tamaño y al mismo tiempo desarrolla un flagelo en su polo libre desprendiendose de la célula madre cuando el tamaño de la yema es idéntico al de su progenitoria. En la Figura 4 mostramos este tipo de crecimiento gemante.

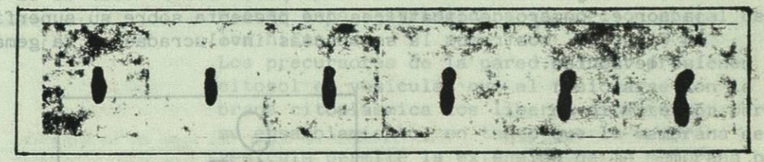

Fig.4. Esquema que muestra las etapas sucesivas que sufre una bacteria púrpura durant el proceso de gemación.

Otras bacterias prostecadas como Ancalomicrobium se dividen por **gemación**; sin embargo la yema no aparece en la punta de la prosteca sino directamente sobre la superficie celular. Inicialmente la yema lleva solo una prosteca pero conforme crece sintetiza una nueva serie de prostecas; y en dos horas alcanza el tamaño de la célula madre y se separa de ella.
En la Figura 5 mostramos la secuencia de eventos que aparecen durante la división en este organismo prostecado.

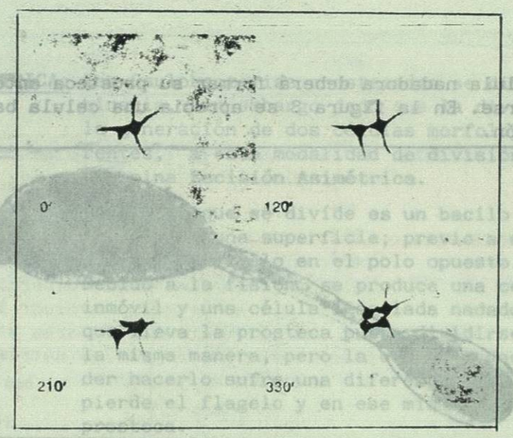

Fig.5. Desarrollo cronológico del crecimiento gemante de - Ancalomicrobium adetum.

La mayoría de las levaduras se dividen mediante **gemación.** En un punto de la superficie de la célula madre aparece una pequeña protuberancia esférica llamada "yema" la cual aumenta de volúmen y cuando su tamaño es similar al de la célula madre, en ese momento ambas células se separan; aunque pueden permanecer unidas mientras se forman nuevas yemas.

Una levadura madura puede producir durante su vida un promedio de 24 células hijas. La célula madre se puede diferenciar de la célula hija por el número de cicatrices que presenta sobre su superficie. En la Figura 6. mostramos la secuencias involucradas en la gemación de las levaduras.

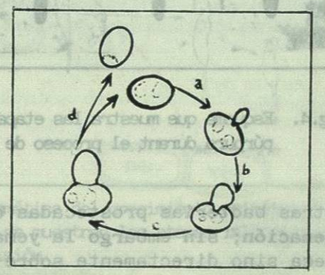

Fig.6. Etapas sucesivas de la gemación en las levaduras.

Schizosaccharomyces es la única levadura que no se divide por gemación sino por fisión binaria. La célula se alarga, se hincha, su núcleo se divide y al escindirse transversalmente se liberan dos células nuevas.

d)**DIVISON EN DIATOMEAS:** Durante la división celular de estas algas, las paredes celulares silíceas rígidas llamadas frústulas, hacen que el tamaño de las células hijas vaya disminuyendo con cada división, hasta alcanzar un tamaño tan pequeño que la célula hija sufre meiosis, y forma una auxospora, la cual al germinar recupera un tamaño más grande.

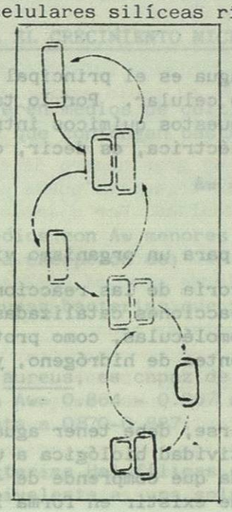

Fig.7. Diagrama representativo de la división celular en diatomeas.

e)**CRECIMIENTO APICAL:** En la mayoria de los hongos, su crecimiento suele ocurrir por la extensión de sus hifas, el crecimiento está restringido a la porción apical de las hifas.

Los precursores de la pared celular provienen del citosol en vesículas que al fusionarse con la membrana citoplasmica los liberan al exterior para su ensamblamiento, en tanto que la membrana de la vesícula permite la extensión de la membrana plasmática.

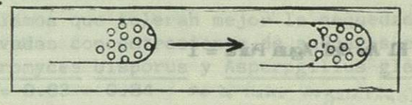

Fig.8. Crecimiento apical de los hongos

En los hongos mucilaginosos, su cuerpo es una gran masa plasmodial multinucleada, cuyos nucleos se dividen sincronicamente; su forma de crecimiento consiste en aumentar de tamaño pero sin dividirse. Esta masa ameboide puede disgregarse y eventualmente las masas celulares pequeñas se reagregan.

Independientemente de la modalidad de crecimiento que presenten, los microorganismos necesitan tomar del medio de crecimiento un conjunto de sustancias a partir de las cuales van a sintetizar todos sus constituyentes celulares orgánicos, y además obtener la energía suficiente para desarrollar sus funciones, a este conjunto de sustancias exógenas que el microorganismo requiere para su crecimiento se les llama **NUTRIENTES** y se discutiran enseguida.