

¡ES LA HORA DE REPRODUCIRSE! LA DINÁMICA MORFOLÓGICA DE LOS PEROXISOMAS

Karla Itzel Soriano Rodríguez

Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, CdMx.

Los peroxisomas son orgánulos presentes en eucariotas, definidos físicamente por una bicapa lipídica. Contienen numerosas enzimas implicadas en el metabolismo oxidativo de lípidos, carbohidratos, aminoácidos y purinas; también cuentan con enzimas antioxidantes que regulan a especies reactivas de oxígeno en la célula. Estos orgánulos son realmente versátiles en cuanto a función y morfología se refiere, la cual depende del organismo al que pertenezcan o incluso el tipo celular y tejido en que se encuentren. Los hongos proveen un excelente ejemplo de dicha versatilidad, para estos organismos en procesos de reproducción sexual los peroxisomas son indispensables para generar y madurar correctamente sus esporas sexuales, gracias a la movilización de compuestos que sirven como reservas energéticas para el hongo (1).

Podospora anserina (*P. anserina*) es un hongo que se caracteriza porque su espora es una estructura especial llamada ascospora, la cual está formada por 8 células contenidas en una estructura especializada llamada asca. La ascospora se forma por los procesos de meiosis y crecimiento del asca, seguidos por una mitosis postmeiótica; dejando así una ascospora con 8 células en su interior (Fig. 1) (2).

La exposición de la célula a condiciones de estrés ha sido la base de estudio de la dinámica de estas estructuras, un ejemplo clásico de esto en el reino fungi es la exposición de levaduras a un medio rico en metanol que induce la formación de un solo peroxisoma muy grande, o bien un medio rico en ácidos grasos le provoca la formación de muchos peroxisomas pequeños. Sin embargo, el entorno

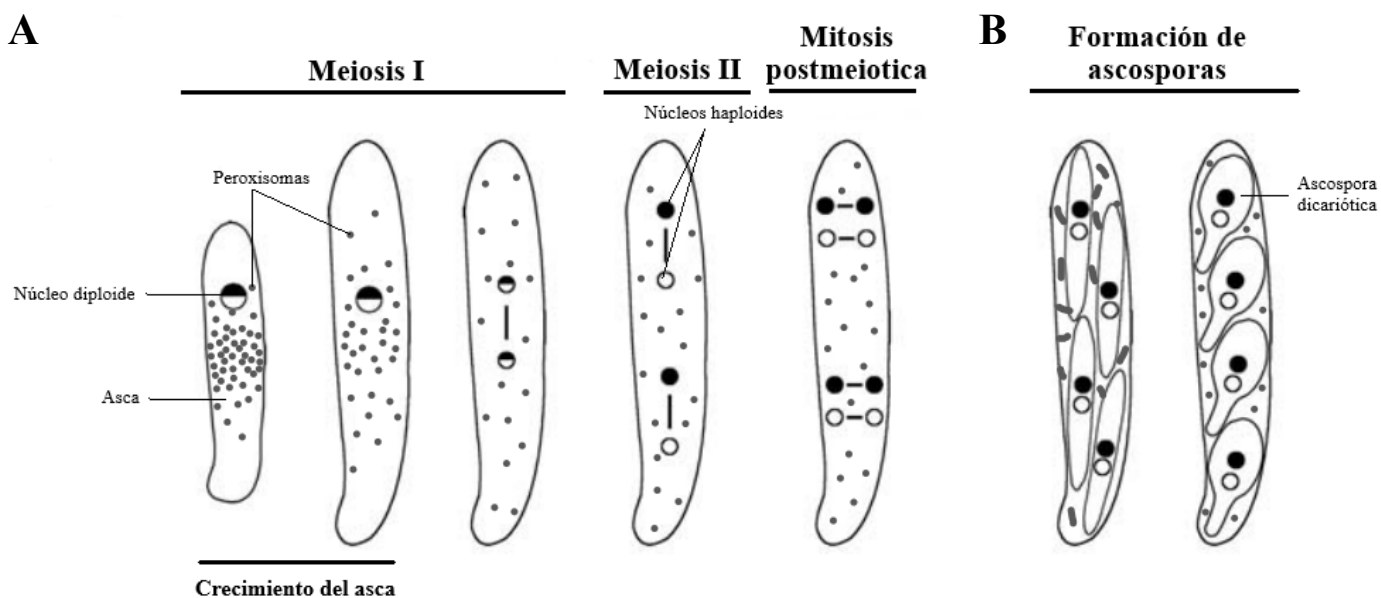


Figura 1. Etapas en el crecimiento y desarrollo del asca en *P. anserina*: la meiosis y subsecuente mitosis ocurren en el interior del asca, hasta formar 8 núcleos haploides empaquetados en pares, en ascosporas dicarióticas, que maduran en el interior del asca original. (A) Al inicio de la meiosis I, los peroxisomas se encuentran concentrados en el apéndice del asca y conforme esta crece se homogenizan a lo largo de la misma. (B) Al comenzar la formación de las ascosporas dicarióticas los peroxisomas se elongan, para posteriormente tomar su forma original. (Modificada de Takano-Rojas et al., 2016).

de la célula no es el único factor que interviene en la dinámica de los peroxisomas. Un grupo de investigadores dirigidos por Takano-Rojas H. realizó una serie de experimentos con los que demuestran cambios en la cantidad, posición y morfología de los peroxisomas a distintas etapas del desarrollo sexual de *P. anserina* (2).

En primera instancia, durante el crecimiento del asca observó un aumento notable en el número de peroxisomas, los cuales además cambiaron de posición, moviéndose desde el apéndice del asca, cuando esta era aún muy pequeña, hasta ocupar todo el largo de la estructura una vez que estaba completamente formada (Fig. 1). Estas observaciones las obtuvieron por medio de microscopía de fluorescencia.

Por otra parte, durante el proceso de diferenciación de la ascospora la morfología de los peroxisomas cambia: en ascosporas jóvenes los peroxisomas son elongados y van tomando una forma esférica conforme la estructura madura; de manera simultánea la cantidad de estos orgánulos se ve reducida.

Más recientemente, se demostró que además del notorio cambio morfológico en los peroxisomas tam-

bién hay cambio en la composición de las proteínas involucradas en la importación de compuestos al interior de los orgánulos. Dichas proteínas, llamadas peroxinas están involucradas en un nuevo sistema de importación alterno que no se había descrito previamente, y el cual es imprescindible para el proceso meiosis en *P. anserina*, ya que para que el hongo pueda iniciar la meiosis requiere específicamente de las peroxinas PEX8, PEX13, PEX9, entre otras, y en ausencia de estas el hongo no es capaz de formar sus esporas sexuales (3).

Referencias

1. Peraza-Reyes, L., Berteaux-Lecellier, V. (2013). Peroxisomes and sexual development in fungi. *Frontiers in physiology*, 4, 244.
2. Takano-Rojas H, Zickler D, Peraza-Reyes L. (2016). Peroxisome dynamics during development of the fungus *Podospora anserina*. *Mycologia* 108:3 590-602.
3. Suaste-Olmos F, Ziri6n-Mart6nez C., Takano-Rojas H., Peraza-Reyes, L. (2018). Meiotic development initiation in the fungus *Podospora anserina* requires the peroxisome receptor export machinery. *Molecular Cell Research*, 1865, 572-586.