

Estudio ultraestructural e inmunocitoquímico del núcleo de *Symbiodinium sp*

Silvia Juárez Chavero; Raquel González Pérez; Dr. Gerardo H. Vázquez Nin; Ma. Luisa Escobar Sánchez; Dra. Olga M. Echeverría Martínez

Lab. de Microscopía Electrónica de la Fac. de Ciencias UNAM. omem@hp.ciencias.unam.mx

El género *Symbiodinium sp.* es un grupo de protistas que pertenece al Phylum Dinoflagellata o Pyrrhophyta (También llamados zooxantelas). Presentan características nucleares que han sido tema de diversas investigaciones en el campo de la biología celular, molecular y evolutiva como son: la ausencia de proteínas histonas, un alto contenido de DNA líquido cristalino y permanentemente condensado durante todo su ciclo celular, la conservación intacta de la envoltura nuclear durante la mitosis y huso mitótico extranuclear [1,2]. Por estas características se ha considerado que su núcleo es una forma intermedia entre el nucleoide de los procariontes y los núcleos de los eucariontes por lo cual se le ha denominado mesocariótico (dinocarion), señalando la posición intermedia entre procariotas y eucariotas, de aquí la importancia de estudiar el núcleo de estos organismos. La mayor parte de las investigaciones enfocadas en el núcleo de dinoflagelados se han realizado en organismos de vida libre [3], por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo fue estudiar las características nucleares de *Symbiodinium sp.* una especie simbiote de anémonas, a nivel de microscopía óptica (MO) y microscopía electrónica de transmisión (MET).

Para realizar este trabajo, se utilizaron muestras de anémonas fijadas en paraformaldehído 4% e incluidas en parafina para MO. Para MET se fijaron con paraformaldehído 4% y se incluyeron en lowicryl K4M, también se fijaron con paraformaldehído 4% más Glutaraldehído 2.5 % se postfijaron con osmio y se incluyeron en resina epon 812.

Las técnicas de contraste generales realizadas con azul de toluidina y con acetato de uranilo - citrato de plomo se utilizaron para describir las características de la relación simbiótica y la ultraestructura general de *Symbiodinium sp.*, también se realizó un estudio morfométrico en MO para conocer su tamaño celular y nuclear.

La ultraestructura del núcleo de *Symbiodinium sp.* se estudió con técnicas citoquímicas e inmunocitoquímicas. Para caracterizar el arreglo del DNA se realizaron contrastes preferenciales con PTA y específicos con Amina de Osmio y DAPI, al igual que inmunolocalizaciones electrónicas con los anticuerpos AntiDNA y AntiZ-DNA.

Para estudiar las ribonucleoproteínas (RNPs) se realizó un contraste preferencial con acetato de uranilo- EDTA-citrato de plomo y la inmunolocalización con el anticuerpo Y12 para snRNPs. El nucleolo se describió con la técnica específica para las regiones del organizador nucleolar (AgNOR).

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: A) La simbiosis entre *Symbiodinium sp.* y su hospedero se distribuye de manera abundante en los tentáculos de la anémona [Fig. 1], B) El tamaño celular de *Symbiodinium sp.* es de 9 μm , este valor se encuentran en el rango descrito para dinoflagelados simbiotes, C) La morfología y ubicación de sus cloroplastos, pirenoides, vacuolas digestivas y núcleo son semejantes a las descritas en otras especies de dinoflagelados simbiotes y de vida libre [Fig. 2], D) El núcleo de *Symbiodinium sp.* mide 3 μm , su morfología es arriñonada y el DNA se arregla en forma de cromosomas ovalados, compactados y bandeados, con

asas de DNA en su periferia transcripcionalmente activas [Fig.3 y 4], E) Las RNPs del núcleo de *Symbiodinium sp.* son parecidas a las de especies de vida libre y se distribuyen en dos regiones: en la región pericromosomal se encuentran fibras y gránulos pericromatinianos, aquí se lleva a cabo la transcripción y el procesamiento del RNAm, en la región extracromosomal se encuentran RNPs polimórficas de diferente tamaño y snRNPs, por último, F) El nucleolo es muy compacto y se ubica adherido a la envoltura nuclear, posee un componente fibrilar denso altamente argirofílico. En el presente trabajo, el nucleolo del género *Symbiodinium* se describe por primera vez [Fig. 5].

Se concluyó que las características ultraestructurales del núcleo de *Symbiodinium sp.* son muy parecidas a las de especies de vida libre y confirman que las RNPs del phylum Pyrophyta tienen una organización estructural y funcional semejante a la de eucariontes superiores.

[1] Wakefield T. S., The Biological Bulletin, 199 (2000) 76- 84.

[2] Echeverría O. M., Caryologia, 46 (1993) 261-274

[3] Moreno S. D. E., European Journal of Cell Biology, 84 (2005) 137-149.

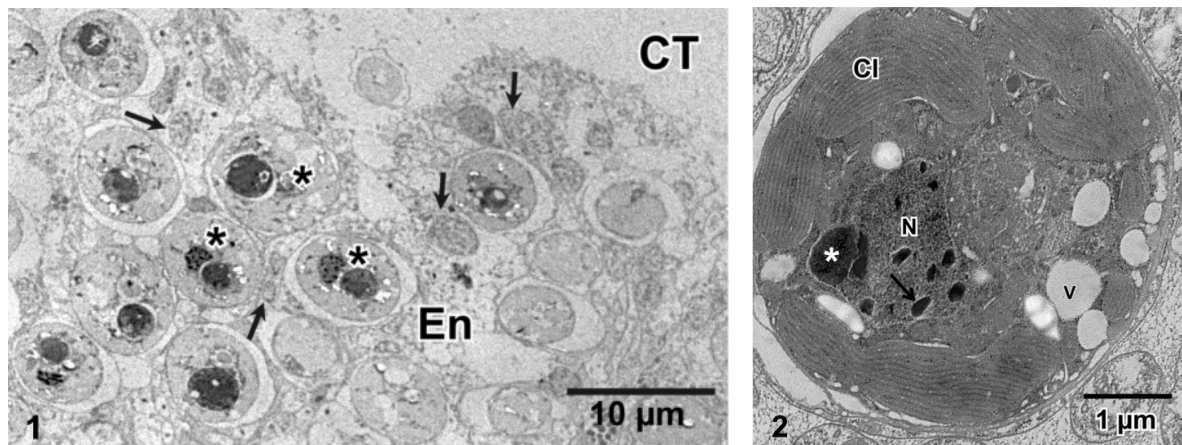


Fig. 1: Células endodermales de la anémona y *Symbiodinium sp.* Endodermo (En), núcleo de las células Endodermales (→), *Symbiodinium sp.* (*), Cavidad Tentacular (CT) Ur-Pb. 2000X.

Fig. 2: *Symbiodinium sp.* cloroplastos (Cl), núcleo (N) cromosomas condensados (→), nucleolo (*) y varias vacuolas (V) Ur-Pb 25 000X.

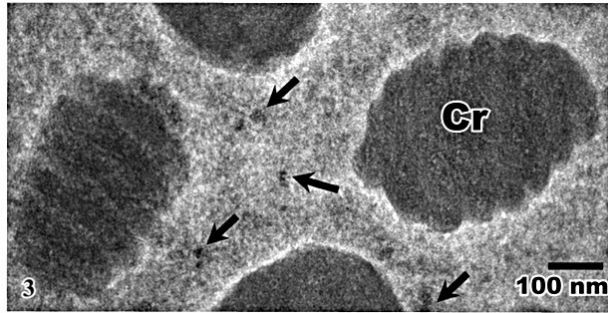


Fig. 3: Núcleo de *Symbiodinium sp.* Cromosomas bandeados (Cr) con filamentos en su periferia y nucleoplasma con partículas polimórficas (→) UrPb. 100 000X.

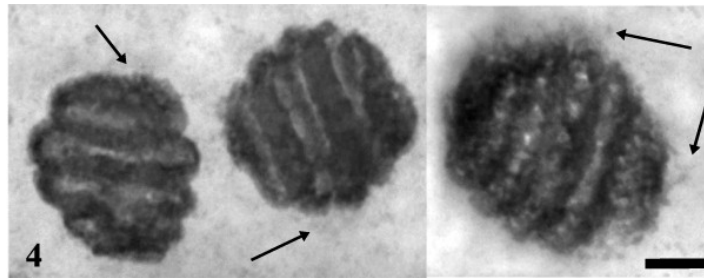


Figura 4: Cromosomas bandeados con fibras de DNA en su periferia (→) Amina de Osmio. Barra 100nm.

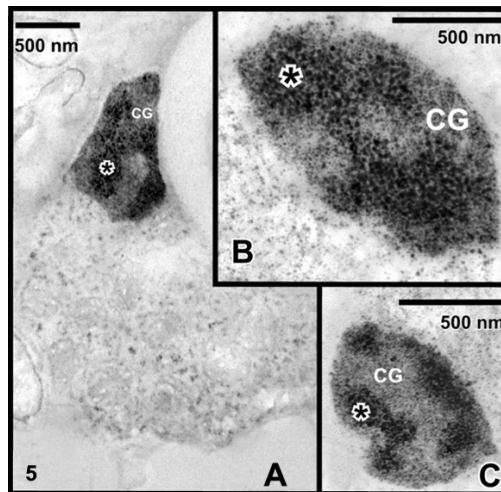


Figura 5: Impregnación argéntica (AgNOR). (A, B y C) Micrografías electrónicas en donde se observa la ultraestructura nucleolar, el componente fibrilar denso (*) lo conforman las zonas más densas que se encuentran rodeadas por el componente granular (CG) de menor densidad. (B) 30,000X, (C y D) 50,000X.

Agradecimientos, a PAPIIT proyecto 1N203308 estudio citoquímico y molecular de la profase I de meiosis.

Tema: Ciencias Biológicas. Biología Celular.

Presentación en Cartel.

- Responsable: Dra. en Ciencias Olga Margarita Echeverría Martínez. Profesor titular “C”

Institución : UNAM.

Dirección académica: UNAM Av. Universidad 300 Col. Copilco el Bajo Del. Coyoacán C.P. 04510 Circuito exterior, Fac. de Ciencias Lab. de Microscopía Electrónica

Teléfono: 56 22 48 81

Correo Electrónico: omem@hp.fciencias.unam.mx

- Co-autor:

Dr. en Ciencias Gerardo H. Vázquez Nin. Profesor titular “C”

Institución : UNAM.

Dirección académica: UNAM Av. Universidad 300 Col. Copilco el Bajo Del. Coyoacán C.P. 04510 Circuito exterior, Fac. de Ciencias Lab. de Microscopía Electrónica

Teléfono: 56 22 48 81

Correo Electrónico: ghvn@hp.fciencias.unam.mx

- Co-autor:

Estudiante Raquel González Pérez

Institución : UNAM.

Dirección académica: UNAM Av. Universidad 300 Col. Copilco el Bajo Del. Coyoacán C.P. 04510 Circuito exterior, Fac. de Ciencias Lab. de Microscopía Electrónica

Teléfono: 56 22 48 81

Correo Electrónico: espiraldd@yahoo.com.mx

- Co-autor:

Maestra en Ciencias Silvia Juárez Chavero, Técnico Académico auxiliar “B”

Institución : UNAM.

Dirección académica: UNAM Av. Universidad 300 Col. Copilco el Bajo Del. Coyoacán C.P. 04510 Circuito exterior, Fac. de Ciencias Lab. de Microscopía Electrónica

Teléfono: 56 22 48 81

Correo Electrónico: silviajuarez59@yahoo.com.mx

- Co-autor:

Maestra en Ciencias Ma. Luisa Escobar Sánchez, Técnico académico asociado C

Institución : UNAM.

Dirección académica: UNAM Av. Universidad 300 Col. Copilco el Bajo Del. Coyoacán C.P. 04510 Circuito exterior, Fac. de Ciencias Lab. de Microscopía Electrónica

Teléfono: 56 22 48 81

Correo Electrónico: escobarluisa@hotmail.com

