



*Coleonyx elegans elegans* de Tabasco



## Cromosomas del Ciclo Celular de *Coleonyx elegans elegans* (*Squamata: eublepharidae*) de Tabasco, México

Javier Hernández Guzmán

Laboratorio de Acuicultura, Área de Genética en Acuicultivos,  
División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez  
Autónoma de Tabasco, México - jguzman.ujat@gmail.com

Claudia Rueda Cruz

Laboratorio de Biología Molecular, División Académica de  
Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,  
México 051G4052@dacbiol.ujat.mx

Lucía Torres De la Cruz

Laboratorio de Acuicultura, Área de Ecofisiología, División  
Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez  
Autónoma de Tabasco, México - lucitorres\_1@hotmail.com

### RESUMEN

La especie gecko de bandas *Coleonyx elegans elegans* se caracteriza por ser una lagartija con bandas muy coloridas en todo su cuerpo dorsal. Se alimenta principalmente de insectos y presenta actividad nocturna y diurna. Es una especie de reptil con importancia biológica, debido a que actúa como controlador biológico de sobrepoblaciones de insectos, así como importancia ecológica por ser parte de la dieta de aves en la cadena trófica. Los estudios de genética clásica en especies de reptiles en el Estado de Tabasco, México, es inexistente por lo que se realizó un estudio citogenético en el gecko de bandas hembra colectado en el Municipio de Tacotalpa. A través de la técnica de citogenética convencional se obtuvieron células en meiosis de tejido gonádico y células en mitosis de tejido de médula ósea. Las diferentes fases encontradas del ciclo celular fueron en meiosis I el leptoteno, cigoteno y paquiteno perteneciente a la fase de profase, además de cromosomas bivalentes en metafase encontrándose 16 cromosomas haploides. En meiosis II se encontraron células en metafase con campos cromosómicos variantes de 26 a 32 cromosomas diploides, permitiendo correlacionar filogenéticamente al gecko de bandas con otras especies de la familia *Eublepharidae*.

**Palabras claves:** Cromosoma, meiosis, mitosis, Gecko de bandas, *Coleonyx elegans elegans*



## INTRODUCCIÓN

El estudio genético en las especies de reptiles en el Estado de Tabasco, México es inexistente, ya que se da mayor importancia a las especies acuáticas las cuales, de alguna manera son un aporte económico para la sociedad mexicana, como los peces y mamíferos (Arias et al. 2008:896).

Los reptiles tienen mucha importancia ecológica debido a que son cuota significativa de la dieta de aves y reptiles de mayor tamaño en la cadena trófica, biológica, por funcionar como controlador biológico del crecimiento desmedido de insectos, y económica por ser parte notable en la economía de la sociedad en el Estado de Tabasco. Entre las especies más estudiadas están la *Iguana iguana*, *Crocodylus moreletii* y *Boa constrictor*, pero los estudios más comunes en el país se asocian únicamente a los de distribución poblacional, listados herpetológicos y reproducción en reptiles (Manjarez et al. 1995:40; Aguirre et al. 2004: 84; Urbina et al. 2005:192).

Los geckónidos del género *Coleonyx sp.* son característicos entre las especies de reptiles que habitan en el Estado de Tabasco, porque presentan párpados móviles y no tienen lamelas agrandadas bajo las puntas de los dedos como en el género *Hemidactylus sp.* Se alimentan principalmente de artrópodos pequeños, incluyendo arañas, chapulines, escarabajos y solpugidos (Ota et al. 1996:81; Dos Santos et al. 2003:128). Generalmente son especies de actividades nocturnas, aunque existen casos en los que, por falta de alimentación, presentan actividad diurna.

En México, el estudio citogenético en lagartijas es inexistente debido a la baja importancia que se le atribuye a las especies ubicadas en la clase Reptilia, por lo que en el género *Coleonyx sp.* no se han elaborado estudios de genética clásica. La citogenética es muy importante debido a que se pueden verificar las condiciones cromosómicas de

las especies a través de la elaboración de técnicas convencionales, además es posible verificar aberraciones en los cromosomas o bien, determinar el estado evolutivo de las especies para condiciones taxonómicas.

Debido a la falta de estudio en genética clásica de reptiles de México se implementó la técnica convencional de citogenética sobre una especie hembra de gecko de bandas *Coleonyx elegans elegans* en el municipio de Tacotalpa, estado de Tabasco, México, para observar los tipos de cromosomas presentes en esta especie de lagartija poco común en México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de colecta

Se capturó un ejemplar hembra de gecko de bandas *Coleonyx elegans elegans* (Figura 1) en el Municipio de Tacotalpa, Tabasco, ubicado en las coordenadas 17°35' 5" de latitud Norte y los 92°49' 6" de longitud Oeste (Figura 2).



Figura 1. Gecko de bandas *Coleonyx elegans elegans* hembra, sexado por diferenciación de gónada (Imagen de J. Hernández, 2009. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco).

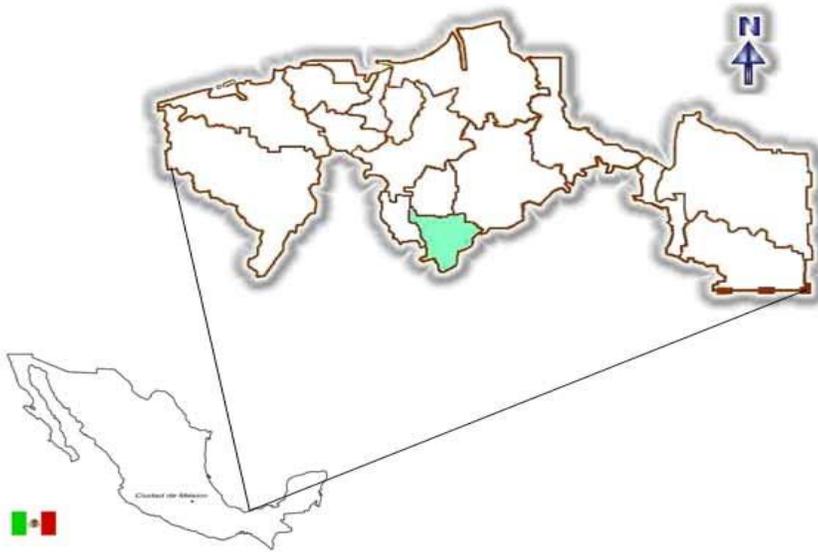


Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de Tacotalpa (espacio en gris) en México (Imagen de la Enciclopedia de los Municipios de México, modificada).

## Procedimiento citogenético

La especie fue tratada bajo una técnica de citogenética convencional de Árias Rodríguez et al. (2008:896) para la obtención de los cromosomas en diferentes fases del ciclo celular, en los que fueron analizadas 36 preparaciones cromosómicas a partir de los tejidos de gónada y médula ósea (médula espinal y fémur).

Se inyectó 30  $\mu\text{g}$  de colchicina diluida en citrato de sodio al 0.1% dejando reposar durante seis horas antes del sacrificio. Posteriormente se extrajeron los tejidos de gónada y médula ósea, se sometieron a choque hipotónico a través de citrato de sodio al 2% durante una hora. Luego los tejidos fueron fijados en proporción 4:1 (cuatro de metanol y uno de ácido acético) durante 24 horas. Los tejidos fueron centrifugados ( $4^{\circ}$  6000 rpm, 15 min) durante tres repeticiones, posteriormente, fueron goteados los tejidos de gónada y médula ósea sobre portaobjetos fríos sujetos a alcohol al 70% en una altura aproximada de 1.80 mts para tener mejores dispersiones cromosómicas. Finalmente los portaobjetos fueron teñidos con giemsa al 10% diluido en buffer fosfato con pH de 7.0.

## Análisis microscópico

Las preparaciones cromosómicas se observaron bajo microscopio Carl Zeiss Axiostar Plus para la búsqueda de cromosomas en objetivos de 10x y 40x, mientras que para la obtención de las imágenes de los campos dispersos se utilizó el objetivo de 100x. Las fotografías se tomaron con una cámara digital SONY modelo DSC-W30. La determinación cromosómica se efectuó a través de la propuesta de Levan et al. (1964) sobre las mejores dispersiones de células de tejido (gónada y médula ósea).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Cromosomas en meiosis I

Los cromosomas más comunes observados fueron los correspondientes a la profase en etapas de leptoteno y cigoteno de la primera división meiótica. La etapa de leptoteno se encuentra visiblemente a microscopio, los cromosomas se presentan en forma de hebras o hilos muy delgados. En la etapa de cigoteno es cuando se forman los complejos sinaptonémicos entre los cromosomas homólogos. A simple vista, los cromosomas tienen el aspecto de hilos, al igual que en leptoteno, los cuales conllevan la información genética de los organismos y suelen ser encontrados en apareamiento con su correspondiente homólogo, junto con el nucléolo correspondiente de cada célula, mientras que los cromosomas en paquiteno se encuentran más compactados o con mayor grosor. Los cromosomas se encuentran con mayor separación entre sí que en las etapas anteriores. Es muy común observar claramente a los nucléolos debido a la morfología temprana de los cromosomas (Fig. 3).

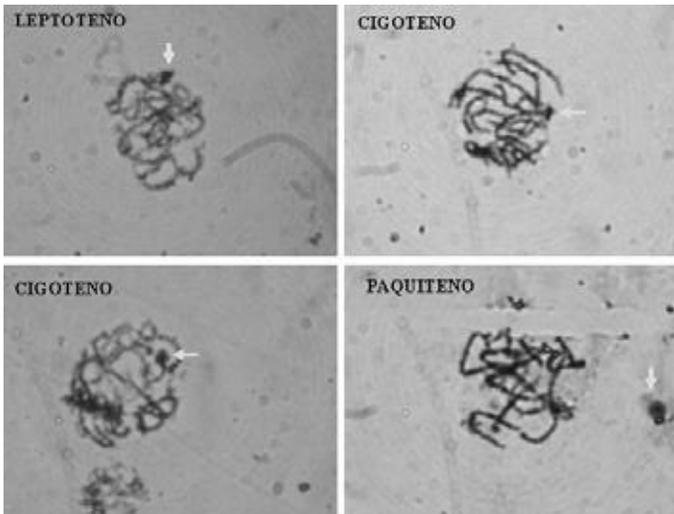


Figura 3. Cromosomas en diferentes fases de la profase en meiosis I, resaltando el nucléolo (flecha) de la célula gonádica (Imagen de J. Hernández, 2009. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco).

También se encontraron cromosomas en metafase de la meiosis I en monovalente (Figura 4), lo que permite observar de manera más clara los cromosomas. La característica principal de estos cromosomas es la forma redondeada o en forma de anillo. Generalmente los cromosomas en la familia Eublepharidae está conformados por 16 ó 19 cromosomas haploides (Ota et al. 1996:83; Dos Santos et al. 2003:130). En las células meióticas del gecko de bandas de Tabasco, México se encontraron 16 cromosomas bivalentes.

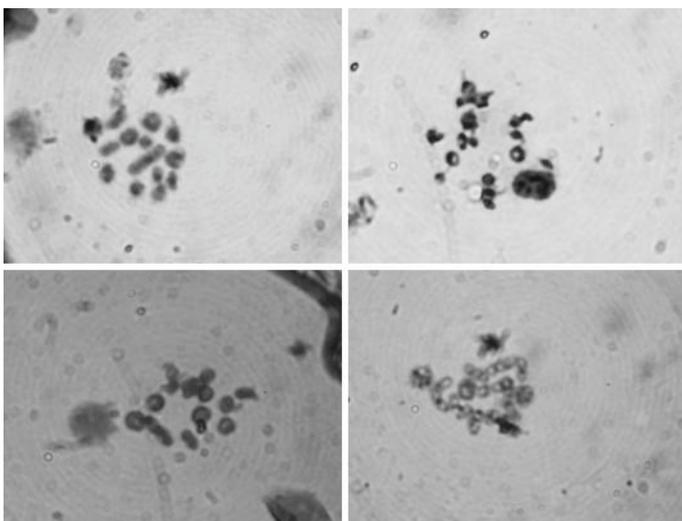


Figura 4. Campos cromosómicos haploides con 16 cromosomas bivalentes (Imagen de J. Hernández, 2009. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco).

Durante los procedimientos citogenéticos existen campos cromosómicos en cualquier etapa del ciclo celular, en los que se encuentran cromosomas haploides con el doble de cromosomas del original. Esto es debido a que las células de los tejidos suelen caer muy cerca entre sí en el momento de la técnica de goteo, dando como resultado la apariencia de campos cromosómicos con múltiples cromosomas (Figura 5).

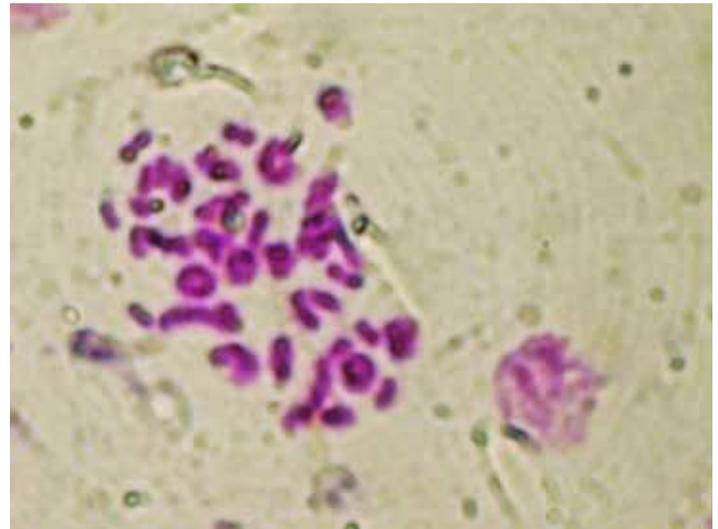


Figura 5. Campo con 32 cromosomas bivalentes en gecko de bandas (Imagen de J. Hernández, 2009. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco)

## Cromosomas en meiosis II

Se ubicaron campos cromosómicos en meiosis II con un total de 16 cromosomas en metafase. A diferencia de los cromosomas bivalentes, los cromosomas de la metafase II presentan la forma completa, es decir, los brazos largos y cortos de los cromosomas birramios son visibles, mientras que los cromosomas monorramios presentan únicamente los brazos largos, lo cual determina los dos tipos de cromosomas en la especie *Coleonyx elegans elegans* de México (Figura 6).

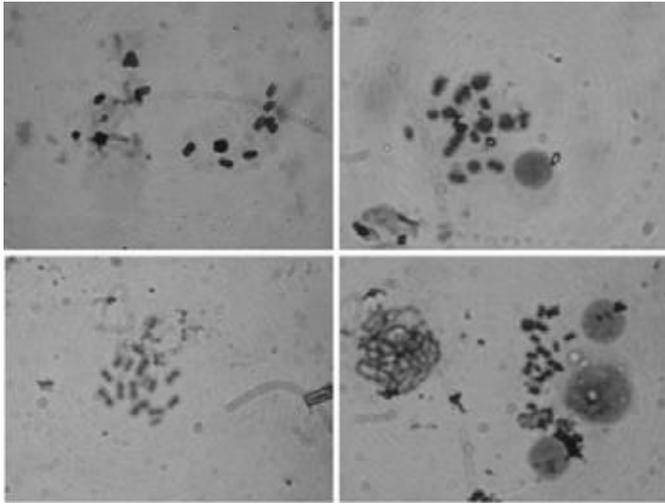


Figura 6. Campos cromosómicos de la metafase II en meiosis (Imagen de J. Hernández, 2009. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco)

### Cromosomas en mitosis

Los cromosomas mitóticos de la lagartija gecko de bandas extraídas de la médula ósea presentaron menor frecuencia que las células gonádicas. La presencia de diversos campos cromosómicos en mitosis permitió determinar que los cromosomas del gecko de bandas de México presentan cromosomas birramios y monorramios, al igual que en cromosomas meióticos. Esto comprueba que las células del gecko mexicano poseen dos tipos de cromosomas (Figura 7). También permite correlacionar esta especie con otros estudios realizados en especies pertenecientes a la familia *Eublephariidae* (Porter et al. 1994:303).

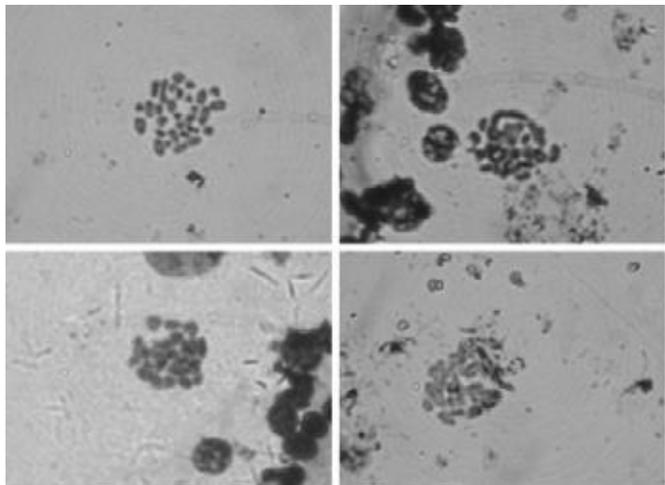


Figura 7. Cromosomas en metafase de mitosis con número variantes de 26 a 32 cromosomas (Imagen de J. Hernández, 2009. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco)

Los resultados obtenidos permiten comparar el número de cromosomas obtenidos con otras especies de gecko, lo cual ha reportado que estas especies de lagartijas presentan entre 32 y 38 cromosomas en mitosis, además de la presencia de dos tipos de cromosomas (birramios y monorramios), sin embargo, aunque los resultados son muy similares en cuanto al número de cromosomas, es posible identificar diferencias mediante la elaboración del cariotipo (Ota et al. 1996: 84; Dos Santos et al. 2003:133).

Los cromosomas de gónada presentaron mayor frecuencia durante la técnica de citogenética, mientras que los cromosomas de médula ósea fueron poco frecuentes, debido a que se presenta mayor dificultad en la extracción de tejido hematopoyético. Las variaciones cromosómicas en meiosis tanto en mitosis se deben a que en las células en tratamiento de hidratación, la membrana celular se fractura provocando una salida libre para los cromosomas, dejando de esta manera el número de cromosomas original incompleto. Sin embargo, también se presentaron campos cromosómicos con número de cromosomas excesivos en células meióticas, esto se debe a que las células en el momento de goteo caen muy cerca provocando que los cromosomas se sobrepongan entre sí, dando como resultado un duplicado de cromosomas.





## CONCLUSIONES

**F** en conclusión, los estudios cromosómicos son muy importantes ya que permiten el esclarecimiento de diversas controversias taxonómicas de las especies, además de proporcionar información genética actualizada de la evolución cromosómica entre las poblaciones de reptiles que habitan en Tabasco y en otros hábitats de México y el mundo. Además permiten observar las condiciones evolutivas a través de los años y la identificación de aberraciones cromosómicas a través de mutaciones presentes en cualquier población, por lo que se recomienda realizar mayores estudios en citogenética de reptiles de México y del continente americano.

## LITERATURA

- Aguirre, G. et al (2004). "Hábitos alimentarios de *Kinosternon herrerae* Stejneger, 1925 (Testudines: Kinosternidae) en el centro de Veracruz, México". *Acta Zoológica Mexicana*. 20(3): 83-98. Xalapa.
- Arias, L. et al (2008). "Los cromosomas mitóticos y meióticos del pez tropical *Petenia splendida* (Cichlidae)". *Revista de Biología Tropical*. San José. 56(2): 895-907.
- Dos Santos, R. et al (2003). "Chromosomal studies on sphaerodactyl lizards of genera *Gonatodes* and *Coleodactylus* (Squamata, Gekkonidae) using differential staining and fragile sites analyses". *Cytogenetic and Genome Research*. 103: 128-134. Würzburg.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Tabasco. Tacotalpa [en línea]. Año 2008. [Consultado el 2 de abril]. Disponible en: Enciclopedia de los Municipios de México.
- Lemos, J. y Smith, H. (2008). *Anfibios y reptiles del estado de Coahuila, México*. México. Universidad Nacional Autónoma de México, University of Colorado at Boulder. 1ª Edición.
- Levan, A. et al (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*. 52: 201-220. Germany.
- Manjarrez, J. et al (1995). "Lista de anfibios y reptiles del parque Nahuatlaca-Matlazinca, Estado de México". *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*. México. 6(2): 40-42.
- Ota, H. et al (1996). "Discovery of a diploid population of the *Hemidactylus garnotii-vietnamensis* complex (Reptilia: Gekkonidae)". *Genetica*. 97: 81-85. Netherlands.
- Porter, C. et al (1994). "Evolution and phylogenetic significance of ribosomal gene location in chromosomes of squamate reptiles". *Copeia*. 2: 302-313. Kansas.
- Urbina, J. et al (2005). "Recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior en los Tuxtlas, Veracruz, México". *Alfa, Beta y Gama*. Zaragoza. 4: 191-207.

presentadas.