EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXTINCIÓN DE *Anolis allisoni*, DE ACUERDO AL NUMERAL 5.7 DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA 059-SEMARNAT-2010 Y PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN DE LA ESPECIE.

Anolis allisoni. Fotos Pierre Charruau y Aníbal Díaz de la Vega Pérez

1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA PROPUESTA

Nombre: Dr. Aníbal Helios Díaz de la Vega Pérez
Institución: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
Teléfono: 15170638, celular: 0445554066541
Correo electrónico: anibal.helios@gmail.com

Nombre: Dr. Pierre Charruau
Institución: Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste A.C.,
Teléfono: 9933150612 Ext. 112
Correo electrónico: charruau_pierre@yahoo.fr

2. NOMBRE CIENTÍFICO VÁLIDO CITANDO LA AUTORIDAD TAXONÓMICA RESPECTIVA

Anolis allisoni Barbour 1928

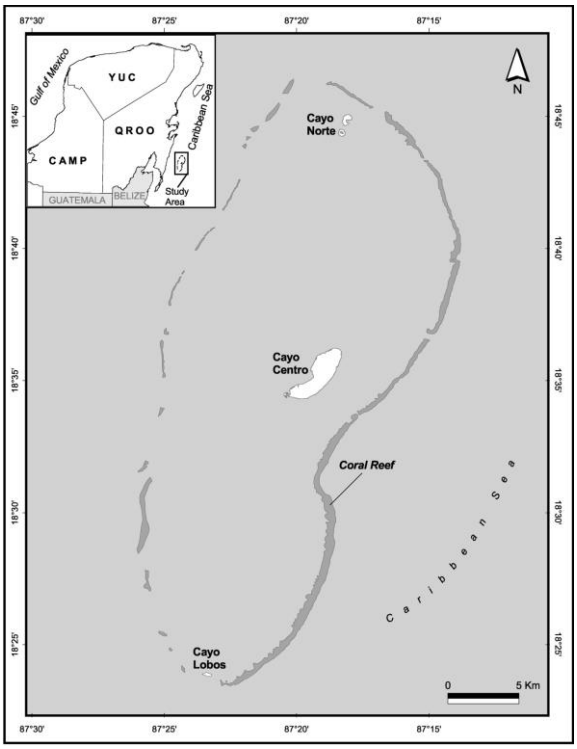
SINÓNIMO: *Anolis allisoni* Schwartz & Henderson 1991
Anolis allisoni Rodriguez Schettino 1999
Anolis allisoni Köhler 2000
Anolis allisoni Nicholson et al. 2012

NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL: Anolis de Allison
NOMBRE COMÚN EN INGLÉS: Allison´s Anole

Reino	Animalia
Filum	Chordata
Clase	Sauropsida
Orden	Squamata
Familia	Dactyloidae

3. MOTIVO DE LA PROPUESTA

Se propone la inclusión de *Anolis allisoni* en la NOM 059-ECOL bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial de acuerdo a la aplicación del MER. La especie tiene una distribución muy restringida, limitándose a tres islas de un atolón, menor al 1% del territorio nacional. El hábitat se encuentra expuesto a eventos estocásticos naturales (ciclones tropicales) y se considera que la especie es vulnerable debido al aislamiento poblacional. El impacto humano es moderado debido a que habita un área natural protegida (Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro). La especie no se encuentra en la NOM 059-2010, CITES ni en la lista roja de la IUCN.



Mapa. Atolón Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, tomado de Charruau et al. 2015.

4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA-CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA (APLICACIÓN DEL MER)

a) Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y su hábitat

Amplitud de la distribución del taxón en México.

Anolis allisoni es una especie que se encuentra restringida a la región del Caribe en Cuba, cayos de Belice, Honduras y México. En México existe un registro dudoso de un individuo en la isla Cozumel (Lee, 1996), pero nunca se confirmó su permanencia en esa isla. Sin embargo, habita tres de cuatro cayos que conforman el atolón y Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro a 31km de la costa sur de Quintana Roo. La reserva cuenta con 435 ha de hábitat terrestre, *A. allisoni* se ha registrado en Cayo Centro, Cayo norte mayor y Cayo norte menor, estos cayos presentan diferentes asociaciones de mangle, palmas de coco y vegetación halófita. Debido a lo reducido de su distribución se considera **grado I (muy restringida=4).**

Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Esta lagartija habita principalmente palmas Chit (*Thrinax radiate*) y palmas de cocos (*Cocos nucifera*), aunque también puede ocupar construcciones de madera, troncos y mangle. El hábitat

utilizado por esta especie se encuentra poco perturbado debido a que se encuentran en una reserva protegida con impactos humanos moderados. Por lo tanto se considera **grado III (propicio = 1).**

Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Las dos poblaciones de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro (Cayo Centro y Cayo norte mayor) que se han estudiado recientemente (2011 y 2012) son abundantes. Sin embargo, no se han realizado estudios genéticos para determinar niveles de endogamia o posibles efectos deletéreos debido al aislamiento geográfico y potencialmente genético. Esto debido a que son lagartijas ovíparas que se encuentran aisladas de las demás poblaciones en el mar Caribe y son poblaciones que habitan una extensión territorial pequeña en comparación con las demás poblaciones de la misma especie. Por lo tanto se considera la **categoría II (vulnerabilidad media = 2).**

Impacto de la actividad humana sobre el taxón.

El impacto de la actividad humana es bajo debido a que habitan un área natural protegida y esto evita la modificación ambiental severa. Sin embargo, la vulnerabilidad a los ciclones tropicales y al cambio climático puede ser mayor debido a la lejanía del continente y al posible aislamiento genético que tiene la población. Se considera la **categoría III (bajo impacto = 2).**

Especie	**Criterio A (Categoría y valor)**	**Criterio B (Categoría y valor)**	**Criterio C (Categoría y valor)**	**Criterio D (Categoría y valor)**	**Sumatoria**	**Categoría actual en la NOM 059-SEMARNAT**	**Propuesta de inclusión de categoría en la NOM 059-SEMARNAT**
Anolis allisoni	I - 4	III - 1	II – 2	III - 2	9	Ninguna	Sujeta a protección especial

b) Relevancia ecológica, taxonómica, cultural y económica

Es una especie atractiva y con un valor estético muy particular. La reserva de la biosfera Banco Chinchorro es la única región de México con registros actuales en la cual se puede encontrar esta lagartija, las poblaciones son abundantes y como atracción turística podría generar beneficios a la comunidad y a la reserva. Actualmente el principal interés turístico en el área es marino, debido a la barrera de corales y a los pecios de gran valor para turismo subacuático. Sin embargo, en la parte terrestre de la reserva se tienen especies con gran valor biológico y evolutivo que podrían atraer ecoturismo, tal es el caso de *Anolis allisoni*, *Aspidoscelis maslini* y *Crocodylus acutus*.

c) Factores de riesgo reales y potenciales

Es una especie con distribución muy restringida y se encuentra aislada de otras poblaciones del mar Caribe. Probablemente este aislamiento geográfico podría ser también genético, lo que podría llevar al decline poblacional a futuro. Otro factor de riesgo son los eventos estocásticos naturales como los huracanes a los cuales el atolón está expuesto. Además, esta especie es susceptible a los cambios de régimen de temperaturas ambientales debido al cambio climático (Medina et al. 2016).

d) Análisis pronóstico de la tendencia de la especie

Las dos poblaciones de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro (Cayo Centro y Cayo norte mayor) que se han estudiado recientemente (2011 y 2012) son abundantes. Sin embargo, no se han realizado estudios genéticos para determinar niveles de endogamia o posibles efectos deletéreos debido al aislamiento geográfico y potencialmente genético. Esto debido a que son lagartijas ovíparas que se encuentran aisladas de las demás poblaciones en el mar Caribe y son poblaciones que habitan una extensión territorial pequeñas en comparación con las demás poblaciones de la misma especie. Recientemente se ha propuesto que los organismos ectotermos que habitan en los trópicos son más susceptibles ante el cambio global (Huey et al., 2009). Un estudio reciente de ecología térmica de *A. allisoni* en Banco Chinchorro determino que de no incluir a la especie dentro de la NOM-059 se estaría corriendo el riesgo de extinción de la única población de esta lagartija en México.

e) Consecuencias indirectas de la propuesta

Las consecuencias indirectas serian la regulación al pretender trabajar con esta especie, destinar recursos para investigación ecológica, fisiológica y evolutiva de esta especie y dar a conocer la importancia de esta especie en México. Si bien la especie habita una ANP se encuentra expuesta a los eventos naturales que podrían perjudicar a la población.

f) Análisis de costos y beneficios

La inclusión de *Anolis allisoni* a la NOM-059 no representaría ningún costo y si beneficios económicos enfocados al turismo comprometido con la conservación de la biodiversidad. El dar a conocer a esta especie y protegerla generaría un beneficio a corto plazo y mayores incentivos en la protección y cuidado de esta reserva de la biosfera, no solo en el hábitat marino sino en el terrestre también, el cual es diverso e interesante biológica y evolutivamente.

g) Propuesta general de medidas de seguimiento

Debido a la facilidad de trabajar con esta especie dentro de la reserva, se recomienda monitorear las poblaciones con estudios basados en observaciones y censos. Además en medida de lo posible evaluar genéticamente a las poblaciones de la reserva con el objetivo de determinar la viabilidad que estas tienen. Se recomienda determinar ciclos de vida y de reproducción así como requerimientos fisiológicos y su vulnerabilidad ante el cambio global.

h) Referencias

Álvarez-Romero J., Medellín R.A., Oliveras de Ita A., Gómez de Silva H. y Sánchez O. 2009. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 pp.

Barbour, T. 1928. Reptiles from the Bay Islands. Proc. New England Zool. Club 10: 55-61.

Charruau Pierre, Aníbal H. Díaz de la Vega Pérez and Fausto R. Méndez de la Cruz. 2015. Reptiles of Banco Chinchorro: updated list, life history data, and conservation. Southwestern Naturalist. *En prensa*.

Glor Richard E., Jonathan B. Losos and Allan Larson. 2005. Out of Cuba: overwater dispersal and speciation among lizards in the *Anolis carolinensis* subgroup. Molecular Ecology. 14:2419-2432.

Huey Raymond B., Curtis A. Deutsch, Joshua J. Tewksbury, Laurie J. Vitt, Paul E. Hertz, Héctor J. Álvarez Pérez and Theodore Garland, Jr. 2009 Proc. R. Soc. 276, 1939–1948. (doi: 10.1098/rspb.2008).

Instituto Nacional de Ecología. 2000. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, México. Instituto Nacional de Ecología, Ciudad de México, Distrito Federal, México.

Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America. 2nd Edition. Herpeton Verlag, Germany.

Medina M., J.B. Fernández, P. Charruau, F. Méndez de la Cruz and N. Ibargüengoytía. 2016. Vulnerability to climate change of *Anolis allisoni* in the mangroves habitat, Banco Chinchorro Islands, Mexico. Journal of Thermal Biology, *En prensa*

Nieto-Montes de Oca, A., H. Bahena-Basave, and F.R. Méndez de la Cruz. 1999. *Anolis allisoni* (Allison's anole). Herpetological Review 30:233.

Ruibal, R. and E. Williams. 1961. Two sympatric Cuban anoles of the *carolinensis* group. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 125(7): 181-208.

i) Ficha resumen

Nombre de la especie:	*Anolis allisoni* Barbour 1928
Categoría propuesta:	Sujeta a protección especial
Distribución:	Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro en Quintana Roo.
Diagnóstico:	Especie con distribución muy restringida, con hábitat propicio, vulnerabilidad media y bajo impacto de actividad humana
Riesgo de la especie:	Especie restringida a una isla menor al 1% del territorio nacional.

MER:	Criterio A: Restringida	**4ptos**.
	Criterio B: Limitante	**1ptos**.
	Criterio C: Vulnerabilidad media	**2ptos**.
	Criterio D: Alto impacto	**2ptos**.
	Suma:	**9ptos**.

Otras consideraciones: Especie restringida en área natural protegida de México.

Responsable de la propuesta: Dr. Aníbal Helios Díaz de la Vega Pérez y Dr. Pierre Charruau
anibal.helios@gmail.com charruau_pierre@yahoo.fr

Justificación de inclusión en la NOM 059-SEMARNAT

Anolis allisoni es una especie descrita por Barbour en 1928 en Honduras, posteriormente se localizaron poblaciones en otros países e islas de Belice, Cuba y México, presentando una distribución en la región del mar Caribe y restringida a islas. El primer registro de *A. allisoni* en México data de 1996 por Lee, el cual registra la posible observación de un organismo en la isla Cozumel; sin embargo ese registro nunca se comprobó. Posteriormente, en 1999 se localiza una población en el atolón Banco Chinchorro por Nieto et al. Un año después (2000) se publicó el programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Isla Banco Chinchorro (RBBC) donde también se menciona la presencia de esta especie en el atolón (INE, 2000). Recientemente, un trabajo de actualización de la lista de reptiles de la RBBC menciona la presencia de *A. allisoni* en tres de los cuatro cayos de la reserva (Charruau et al. 2015). Asimismo, un estudio sobre la ecología térmica de esa lagartija en la RBBC determinó que la especie se encuentra vulnerable frente al cambio climático (Medina et al. en prensa).

Anolis allisoni fue considerada una especie exótica e introducida por Álvarez-Romero et al. (2009) argumentando la posibilidad de haber llegado accidentalmente en embarcaciones. Sin embargo, la información en la que se basa la categorización de esta especie es incompleta hasta el año de su publicación, ya que se excluyen dos citas publicadas de dicha especie sobre su distribución en México, siendo una especie residente de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro.

La distribución de *Anlolis allisoni* es disyunta ya que además de encontrarse en México habita también la isla de Cuba, los Cayos de Belice e islas de Honduras. Ruibal y Williams (1961) examinaron individuos de Cuba, Belice y Honduras y concluyeron que existen diferencias morfológicas entre las poblaciones, lo que sugiere que éstas se establecieron hace mucho tiempo y no fueron introducidas recientemente por el ser humano. Debido al aislamiento que presenta Banco Chinchorro del continente, el primer reporte de *A. allisoni* es reciente (Nieto-Montes de Oca et al. 1999), por lo que esta población no fue estudiada por Ruibal y Williams (1961). Sin embargo, las primeras observaciones realizadas por Pierre Charruau van de acuerdo a las observaciones de Ruibal y Williams (1961), lo que sugiere que la población de Banco Chinchorro no fue introducida recientemente y debe ser considerada como no exótica.

La omisión de bibliografía de Álvarez-Romero et al. (2009) también la presentó el trabajo de Köhler en el 2008, donde publicó un amplio estudio sobre los reptiles de América Central, en donde se incluye la región de la península de Yucatán. En este trabajo no incluye la presencia de *A. allisoni* en México, siendo un error de omisión del autor.

Los estudios biogeográficos pueden ser extremadamente complicados, debido a múltiples razones, ya que un taxón puede ser o no localizado en una región particular debido a los factores metodológicos, ecológicos, errores humanos o simplemente la falta de estudios previos, entre muchas otras causas estocásticas. El hecho que *A. allisoni* no haya sido registrado previamente a 1996 por Lee no implica que no haya sido una especie residente de México. A su vez el registro de su presencia en la RBBC tres años después podría indicar la falta de estudios y la dificultad de realizarlos en la Península de Yucatán y particularmente en Banco Chinchorro.

Una especie exótica es aquella que "se encuentra fuera de su área de distribución original o nativa, no acorde con su potencial de dispersión natura" o "aquellos taxa que han sido transportados de un lugar a otro por el Hombre, algunas veces de manera intencional y otras por accidente" (Álvarez-Romero et al. 2008). De acuerdo a estos conceptos no se tiene la certeza actualmente que *A. allisoni* haya sido transportado e introducido deliberadamente o accidentalmente en México. Así mismo se han planteado hipótesis filogeográficas, en donde se discute el potencial de distribución natural de esta especie y se estipula que ha sido capaz de colonizar islas del mar caribe más lejanas que Banco Chinchorro desde su centro de origen en Cuba (Glor et al. 2005).

La inclusión o exclusión de las especies en la NOM 059 puede ser polémica, sin embargo la protección y conservación de la biodiversidad es un objetivo en común. Por lo tanto, consideramos que con base en los hechos aquí planteados, actualmente no existe evidencia que sustente la inclusión de *Anolis allisoni* en la lista de especies exóticas de México, por el contrario es importante para su protección y conservación el ser incluida en la NOM-059-SEMARNAT. Además, con base en las evidencias previamente mencionadas, es factible que se trate una de especie diferente a la que se encuentra en Cuba o, por lo menos, con un proceso incipiente de especiación. Por lo anteriormente mencionado consideramos que es urgente su inclusión en las listas de protección biológica de México y la generación de estudios filogeográficos que ayuden a entender la distribución disyunta de *A. allisoni*.