

Toxicidad por ciguatera en consumo de Barracuda (*Sphyraena barracuda*) en la costa norte de La Habana, Cuba

Toxicidade de Ciguatera no consumo de Barracuda (*Sphyraena barracuda*) na costa norte de Havana, Cuba

DOI: 10.34188/bjaerv5n2-082

Recebimento dos originais: 20/01/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Gustavo Arencibia-Carballo

Doctor en Ciencias en el uso, Manejo y Preservación de los Recursos y Maestro en Ciencia del Agua

Institución: Centro de Investigaciones Pesqueras

Endereco: Calle 246 e. / 5ta Ave. y calle 246. Santa Fe, CP 19100. La Habana. Cuba

E-mail: garen04@gmail.com

Luis Ramón Franco Mendoza

Ing. Civil en Vías Terrestres

Institución: TecNM/Instituto Tecnológico de Mérida

Endereco: Av. Tecnológico Km 4.5 s/n, CP 97118. Mérida, Yucatán. México

E-mail: luis.fm@merida.tecnm.mx

Amalia Aguilar Ríos

Doctora en Materiales Poliméricos

Institución: TecNM/Instituto Tecnológico de Mérida

Endereco: Av. Tecnológico Km 4.5 s/n, CP 97118. Mérida, Yucatán. México

E-mail: amalia.arq@merida.tecnm.mx

Jorge Arturo Tello Cetina

Doctor en Bioquímica

Institución: TecNM/Instituto Tecnológico de Mérida

Endereco: Av. Tecnológico Km 4.5 s/n, CP 97118. Mérida, Yucatán. México

E-mail: jorgegigas1@gmail.com

RESUMEN

Se reportan varios brotes de intoxicación por ciguatera a partir del consumo de barracuda (*Sphyraena barracuda*) en los meses de julio y agosto de 2021, para la costa norte de la provincia de La Habana y Artemisa. Se discute acerca de la presencia de biotoxinas de ciguatera en esta especie y en las zonas donde habitan como posible riesgo de incidencia a la intoxicación. Se mencionan otros reportes de ciguatera por barracuda y la presencia de las biotoxinas presentes. También se discute de ecosistemas donde se pesca y se consume la barracuda sin ningún riesgo o reportes durante muchos años o incidencia relevante, lo cual sugiere debe atenderse a un manejo diferenciado de las especies en cada región según las características del ecosistema en cuanto a ecología con énfasis del fitoplancton. Se dan recomendaciones que deben ser consideradas para el manejo de este fenómeno en la región.

Palabras clave: ciguatera, *Sphyraena barracuda*, la Habana, Artemisa, encuestas, Cuba.

RESUMO

Vários surtos de intoxicação por ciguatera têm sido relatados a partir do consumo de barracuda (*Sphyraena barracuda*) nos meses de julho e agosto de 2021, para o litoral norte da província de Havana e Artemisa. Discute-se sobre a presença de biotoxinas de ciguatera nesta espécie e nas áreas onde vivem como possível risco de incidência para o envenenamento. Outros relatos de ciguatera por barracuda e a presença do biotoxinas presentes. Ecossistemas onde o pescado é pescado e consumido também são discutidos. barracuda sem nenhum risco ou relatos por muitos anos ou incidencia relevante, o que sugere que um manejo diferenciado das espécies em cada região deva ser atendido de acordo com a características do ecossistema em termos de ecologia com ênfase no fitoplâncton. Se dão recomendações que devem ser consideradas para a gestão deste fenômeno na região.

Palavras-chave: ciguatera, *Sphyraena barracuda*, Havana, Artemisa, pesquisas, Cuba.

1 INTRODUCCIÓN

En Cuba como en otros países de la cuenca del Caribe, la intoxicación denominada ciguatera producida por la ingestión de pescados los cuales presentan en su carne las biotoxinas que la causan, sigue constituyendo un problema de salud pública y de impacto económico (Loeffler *et al.*, 2018; Celis y Mancera Pineda, 2015; Arencibia-Carballo, 2009, Díaz Ascencio, 2022).

La venta de pescado sin los permisos y controles sanitarios, de los órganos y entidades responsables de la salud del consumidor, así como la pesca de autoconsumo por pescadores aficionados, siguen siendo desde mucho tiempo vectores de riesgos para toda la región (Arencibia Carballo *et al.*, 1997; Alonso Cordero *et al.*, 2006), no obstante los numerosos llamados de las instituciones y órganos de gobiernos encargados, no se tiene el necesario eco en la población.

La ciguatera es endémica en el Caribe y ha sido descrita su ocurrencia a nivel global entre las latitudes 35°N y 35°S (Dickey and Plakas, 2010), sin embargo la clasificación de peligro o inseguridad en el nivel existente según la época del año y el ecosistema por países, no tiene un amplio uso como concepto de riesgo, lo cual podría ser de alta utilidad en prevención de los casos de intoxicación por países.

Cuando los pescados portadores de las biotoxinas, las cuales provocan la ciguatera, son comercializados en el mercado no oficial o informal sin autorizaciones legales, los reportes de casos y brotes de intoxicación son de incidencia notable en zonas de riesgos, e incluso en ocasiones no son reportados adecuadamente, lo cual constituyen evidencias de casos y brotes que no siempre ingresan en las estadísticas, o son registradas de forma incorrecta.

Es también importante considerar, lo común que resulta la presencia de la intoxicación como consecuencia de una mezcla de diferentes biotoxinas (Arencibia-Carballo, 2009), y aunque para Cuba esto no ha sido demostrado en cuanto a determinaciones químicas en diagnósticos, si se menciona la presencia de CTX (Díaz-Ascencio *et al.*, 2019), las cuales hasta el momento serían la

causa de una alta variabilidad de síntomas en las personas, dependiendo de la concentración o presencia de homólogos o isómeros de las mismas.

Se sabe que la ciguatera está determinada por un grupo de especies de microalgas que producen diferentes toxinas (Díaz Ascencio, 2022) y por consecuencia provocan en los intoxicados síntomas variables, pero esta presencia hasta el presente no se comprueba en los pacientes por análisis, y solo se tratan los casos a partir de un diagnóstico diferencial realizado en las instituciones médicas. Este diagnóstico no es muy conocido en los países donde no está declarada la intoxicación y se ha dado el caso de falta de tratamiento a pacientes viajeros que regresan a sus países.

Hay desconocimiento de la ciguatera en muchas regiones y es necesario conocer un mínimo de las características de la intoxicación alimentaria y de los ecosistemas costeros, donde habitan las especies objeto de pesca con mayor incidencia de ciguatera, que en cada zona son distintas las especies vectores, aunque algunas coinciden en los hábitos.

La barracuda (*Sphyraena barracuda*, Edwards, 1771), es un pez, que por su tamaño y características intrínsecas, al ser pescada es considerada un trofeo natural para los pescadores deportivos y suele en muchos casos liberarse, pero no ocurre así en muchas zonas costeras donde se consume a pesar de restricciones legales y riesgos a la ciguatera (Arencibia-Carballo, 2019). La barracuda es considerada por muchos la principal especie marina portadora de las toxinas que desarrollan la ciguatera y la más estudiada en la región del caribe.

En razón de lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo es discutir aspectos de la intoxicación por barracuda y reportar varios brotes de ciguatera provocados por la ingestión de picúa (*Sphyraena barracuda*), en la ciudad de La Habana, el poblado de Santa Fe y Baracoa, todos pertenecientes a la costa norte de las provincias de La Habana y Artemisa.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

La barracuda o picúa (*Sphyraena barracuda*), es la especie objeto de interés para este estudio.

Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Scombriformes

Suborden: Scombroides

Family: Sphyraenidae Rafinesque, 1815.

Género: *Sphyraena* (J. T. Klein, 1778). *Esox sphyraena* Linnaeus, 1758.

Existen 28 especies reconocidas en el Caribe, pero en la mayoría de los países se le reconoce y menciona por su nombre común Barracuda, Picuda o Picúa.

A pesar de lo mucho que se ha especulado de estas especie, estudios en la región del mar Caribe han demostrado que su alimentación se compone fundamentalmente por peces pelágicos y arrecifales (Bent Hooker *et al.*, 2007), y además son organismos ictiófagos, sin una preferencia marcada hacia un solo tipo de presa, sino que se puede asegurar su dieta depende de la disponibilidad del alimento en el ecosistema donde habita. Este último planteamiento, es también confirmado por otros autores en las regiones de la Isla de San Andrés (Ochoa, 2003), en Venezuela (Cervigón, 1993), en Santa Marta, Caribe Colombiano (Daza, 1987) en bahía de la Florida y Bahamas (Schmidt, 1989; De Sylva, 1963).

La región del estudio fue la costa norte de las provincias La Habana y Artemisa, en específico de la ciudad de la Habana, el poblado de Santa Fe, Playa Baracoa (figura 1). Señalándose además el poblado de Santa Cruz del Norte de dónde provenía el animal que provoco el brote 1.

Figura 1.- Ubicación de los poblados de Playa Baracoa (provincia Artemisa), Santa Fé, provincia Habana y el poblado costero de Santa Cruz del Norte (provincia Mayabeque), Cuba.



Asimismo, se sondearon las ocurrencias de caos o brotes de ciguatera con barracuda, sobre la base de los objetivos propuestos las localidades del Rincón de Guanabo, Guanabo, Santa María, Boca Ciega, Tarara, la Habana del Este y Mariel, todos dentro de la franja costera objeto de estudio y para los meses solamente de julio, agosto y septiembre de 2021.

Las características de dichos poblados son la siguiente: poblado de Santa Fé con una población de 22 551 habitantes. La localidad de Playa Baracoa tiene 7 200 habitantes, y está ubicada en el municipio Bauta, en la provincia de Artemisa, localizada en la costa norte de occidente, 25 km

al oeste de La Habana. Además su extensión territorial es de 5 ½ km con 2.6 km largo de costa, y presenta acumulación de arena y afloramiento de dientes de perro en sus costas. El poblado costero de Santa Cruz del Norte con 32 576 habitantes y la ciudad de la Habana con una población de 2 2 130 517 habitantes (2018) y densidad de 2913.6 hab/km².

A las personas intoxicadas y objeto de estudio por ingestión de barracuda, se les aplicó un cuestionario (Anexo 1) sobre los aspectos relacionados de esta Enfermedad de Toxicidad Alimentaria (ETA), presentes en las personas intoxicadas y características generales adicionales que espontáneamente dieran los intoxicados.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para Cuba tenemos un registro de 9 especies de dinoflagelados tóxicos epibentónicos, los cuales se asocian a ciguatera, siendo estas especies *Coolia monotis* Meunier, *G. toxicus*, *Ostreopsis lenticularis* Fukuyo, *Prorocentrum belizeanum* Faust, *P. concavum* Fukuyo, *P. lima* (Ehrenberg) Dodge, *P. mexicanum* Tafall (Delgado Miranda, 2005; Popowski *et al.*, 2001), y *Ostreopsis ovata* Fukuyo y *O. siamensis* Schmidt (Moreira González, 2010), y más recientemente se han reportado por Díaz Ascencio (2021), en especies de *Gambierdiscus* y *Fukuyoa*, a *G. carolinianus*, *G. carpenteri*, *G. belizeanus*, *G. silvae*, *F. ruetzleri* y *Gambierdiscus* sp. ribotipo 2. Estas seis especies citadas anteriormente constituyen nuevos registros para los ecosistemas costeros de Cuba (Díaz Ascencio, 2022).

Las barracudas son una especie carnívora y su alimentación es básicamente de animales más pequeños como peces, invertebrados marinos y crustáceos, entre otros, sin descartar una gran agresividad para presas mayores. Estos animales son una especie altamente depredadora que está caracterizada por ser muy peligroso su consumo y ser un vector fuerte de la ciguatera (Hallegraeff, 2010), sin embargo, esta intoxicación alimentaria tiene su génesis en un grupo de microalgas que producen las biotoxinas y que posteriormente consumen en zonas de arrecifes y otros biotopos los peces pequeños, que viven en esos lugares. Estos peces pequeños son devorados por las barracudas y otras especies produciendo un efecto de magnificación y bioacumulación de las biotoxinas presentes en la trama trófica.

El área normal de las barracudas son los hábitats costeros, zonas de arrecifes de coral y seibadales donde se sienten a gusto y protegidas, aunque es posible su vida en las profundidades del mar abierto, aunque no es lo usual en ellas. Esta especie se reporta de manera constante en todo el área del Caribe.

En 2020 las autoridades sanitarias de República Dominicana reportaron un brote en el municipio de Sosúa, de intoxicación por ciguatera de 21 personas, lo cual ocurrió en la barriada de

Villa Liberación cuando varias personas de diversas familias enfermaron tras cenar una barracuda (Fundación IO, 2020).

Sin embargo existen áreas donde se pueden señalar habitan con muy bajo riesgo de ser un vector fuerte, como es el caso de las barracudas de Dzilam de Bravo, península de Yucatán, México, que con una población de casi 5 000 habitantes y en una gran mayoría dedicados a la pesca y la comercialización de este pez y destacable el hecho que no hay reportes de ciguatera en más de cinco décadas en esta población hasta donde alcanza la memoria de muchos pescadores, familiares de los mismos y personas del lugar, los cuales alegan no conocer o ni siquiera saber detalles de la intoxicación (Arencibia-Carballo, 2019).

Los brotes de intoxicación descritos en este trabajo, corresponde en primera instancia a una pareja de 40 y 45 años respectivamente mujer y hombre con peso corporal promedio de entre 115 – 120 kg, considerados el brote 1, los cuales residen en el municipio de San Miguel del Padrón en la ciudad de la Habana, y quienes compraron a un vendedor particular, no conocido un pescado sin cabeza que corresponde a una picúa o barracuda. El peso del mismo osciló entre las 8-10 lb del peso total, eviscerado. La fecha de consumo del pescado para el brote 1 fue el jueves 1 de julio de 2021, y luego de cocinado e ingerido, presentó un tiempo de incubación antes de la aparición de los primeros síntomas de 3 horas.

El brote 2 correspondió a una familia del poblado costero de Santa Fe, compuesta por tres personas un matrimonio de 56 y 58 años respectivamente, mujer y hombre, y su hijo, hombre de 31 años de edad, todos intoxicados al igual que la familia del brote 1 por consumo de barracuda.

Para el brote 3 la intoxicación ocurrió en tres personas las cuales se intoxicaron el 15 de julio de 2021 y el tiempo de incubación de los síntomas fue 2 horas. Dado los síntomas y malestares asistieron al médico dos días después, donde fue diagnosticada la intoxicación por ciguatera.

El brote 4 tuvo un comportamiento similar al brote 3, luego de presentados los síntomas con tiempo de incubación de 3 horas, asistieron a la consulta donde un personal médico le diagnosticó ciguatera.

Los datos generales de los cuatro brotes reportados, así como sus características específicas se presentan en la tabla 1, donde se describen características generales y los síntomas para cada persona intoxicada.

Tabla No. 1.- Características generales de los brotes y los síntomas presentados en las personas.

Síntomas	Brote 1		Brote 2			Brote 3			Brote 4				
Sexo / edad (años) Peso (lb)	M/47 125	H/47 142	M/56 180	H/58 260	H/31 220	M/20 150	M *	M *	H/26 130	M/21 *	M/21 *	H/29 74	M/49 97
Clasificación Fuerte (F) Leves (L) Moderados (M)	F	L	F	L	M	L			F	F	L	F	L
Vómitos	X	X	X	X	X	No	No	No	X	X	X	-	-
Picazón en pies y brazos	X	X	X	X	X	X	*	*	X	-	-	-	-
Diarreas	X	X	X	X	X	X	*	*	X	X	X	X	X
Sensibilidad en la lengua	X	X	X	X	X	-	*	*	X	-	-	-	-
Sensibilidad en las manos	X	--	X	X	X	-	*	*	X	-	-	-	-
Dolor muscular	X	X	X	--	--	-	*	*	X	X	X	X	X
Calambres	X		X	--	--	-	*	*	X				
Dolor piernas y muslos	X	--	X	X	--	-	*	*	X	X	X	X	X
Prurito	-	-	-	-	-	-	*	*	Poco	X	X	X	X
Malestar general	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X
Otras informaciones de interés													
Asistieron al médico	Días después a la consulta médica del "Hospital Carlos J. Finlay"		2 días después al policlínico de Santa Fe "5 de septiembre"		No	Si	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Consumo alcohol durante la comida	No		No			Sí, ron			No				
Características de las barracudas ingeridas por brotes	10 -12 lb/ 50-60 cm, entero y fresco, comprado a intermediario.		11 lb/70 cm de largo, entero y fresco, comprado a pescador local.			3.0 lb /40-45 cm pescado por él mismo.			11.0 lb / 70 cm comprado a pescador local.				
Litoral de captura del ejemplar	Santa Cruz del Norte		Santa Fe			Santa Fe			Playa Baracoa				

*no proporcionaron información.

Luego de las personas del brote 1 acudir a la consulta médica del Hospital Carlos J. Finlay, se le indicó el siguiente tratamiento: tomar Amicriptilina, Benadrilina, Ciproptadina, carbonato de calcio. Y una orientación o recomendación de no consumir pescado en los próximos 6 meses.

En el brote 3, de los tres pescadores hombres intoxicados la primera semana de agosto, solo uno, el intoxicado con mayor efecto fue 4 días después de ingerir el pescado al médico ya que no se le quitaba el malestar general y le aplicaron un suero que lo mejoró de manera notable, aunque un mes después aún persistían síntomas de malestar y picazón en diferentes partes del cuerpo. No se reportan los síntomas de los otros dos intoxicados pues comieron mucho menos pescado y a pesar de que todos tomaron ron durante la ingestión, estos últimos presentaron iguales síntomas pero leves. La picúa consumida en el brote 3 era pequeña (3 lb de peso)

Este intoxicado en el brote 3, único intoxicado que asistió al médico, no se le indicó otro medicamento dado supuestamente por la levedad de la intoxicación, a pesar de que un mes después sentía malestares. Estos pescadores argumentan que pescan y venden Picúa en la zona de Santa Fe

con mucha frecuencia y las cantidades que han llegado a pescar en un día han sido a 17 animales de diferentes tamaños. Además menciona no es nada frecuente la intoxicación o ciguatera por Barracuda en la zona.

En las encuestas en la localidad se pudo saber por otros pescadores los cuales argumentan que ellos pescan y venden Picúa en la zona de Santa Fe con mucha frecuencia, desde hace muchos años y las cantidades que han llegado a pescar en un día han llegado a 17 animales de diferentes tamaños. Además mencionan no es nada frecuente la intoxicación o ciguatera por Barracuda en la zona, por lo cual la consideran de baja frecuencia.

En el brote 4 de Playa Baracoa 4 ocurrió el día 24 de julio de 2021 y todos fueron al médico del policlínico Pedro Esperón de la propia localidad. No se estimó por el personal médico en estos brotes y dado el nivel de la sintomatología presentada, que los pacientes requerían ingreso, por lo cual fueron atendidos y remitidos a sus casas con la recomendación de si se agravaba algún síntoma regresaran a consulta.

Por otra parte aunque hay descrito más de 175 diferentes síntomas hasta la fecha (FAO and WHO, 2020), así como debido a la alta variabilidad de los mismos en las diferentes regiones, no hay en la actualidad un tratamiento específico descrito y existe alta confusión por los intoxicados en la descripción de los síntomas, cuando no han tenido atención médica y muchas personas como las aquí intoxicadas constituyen una primera vez de presentar ciguatera.

Estas dos personas intoxicadas (brote 1) a pesar de tener una fuerte costumbre y gusto por el consumo de pescado, real y declarado, no habían presentado nunca este tipo de intoxicación, y manifestaron son frecuentes durante los últimos 20 años este consumo a partir de compra a particulares con frecuencia de dos o tres veces al año y que en este periodo de los últimos 10 años comieron dos veces por año picuda.

En cuanto al brote 2 vale destacar una observación del hombre mayor, la cual indicó que la barracuda comprada, tenía cierto deterioro de las escamas, lo cual le llamó la atención, pero no le hizo mayor caso. Esta observación se repite en otras publicaciones o entrevistas a pescadores como causa de la presencia de las toxinas, pero no hay evidencia científica de tal razón sea por edad del animal, otra enfermedad o la presencia de las biotoxinas en el mismo.

Se pudo conocer por las encuestas en todos los brotes, que los intoxicados, sabían y tiene conocimientos sobre las características sociales y comerciales que describen esta manifestación como riesgo a la salud pública, pero estimaron no tendrían problemas con el consumo de ese tipo de pescado como en muchas veces anteriores, y a pesar de conocer es una de las especies de mayor incidencia por lo depredadora y por la presencia de la misma en la región de costa norte de La Habana de dónde provenía cada ejemplar capturado.

Hubo notables diferencias mostradas entre hombres y mujeres durante el periodo inicial y posterior de esta intoxicación en el primer mes, de ambos brotes, lo cual puede justificarse por las condiciones físicas particulares de las personas intoxicadas a pesar de edades, hábitos alimentarios y pesos similares y no contar con ninguna enfermedad crónica manifiesta. Pero es notable que en ambos brotes a pesar de tener condiciones similares de ingestión y animales similares en pesos, las mujeres fueron las que manifestaron mayores efectos y con un rigor algo más fuerte, pero notables en ambos casos.

Tampoco durante la comida hubo diferencias notables entre las dosis ingeridas, ni se consumió con bebidas alcohólicas durante la comida, lo cual podría haber acentuado los síntomas como está descrito en la literatura. Como se conoce el consumo de alcohol durante la ingestión de pescado ciguato, aumenta la absorción de las biotoxinas presentes (Ortegón Aznar *et al.*, 2011), pero esto no incidió en este reporte.

Otros estudios puntuales de reportes de casos aislados o brotes permiten la comparación y estudios de los casos aparecidos por especies y regiones (Farstad y Tony Chow, 2001), dando conocimiento para establecer pautas en cuanto a la especie y la zona o ecosistema en cuestión.

En nuestro caso las costas de la provincia La Habana, está demostrado el potencial riesgo de intoxicación por ciguatera con la especie barracuda debido al alto índice de pesca y consumo que existe, lo cual no ocurre de igual forma en otras regiones del mundo como en parte de las costas de Yucatán, México (Arencibia-Carballo, 2019) y Canarias (Bravo *et al.*, 2017) por solo citar dos áreas demostradas, de no incidencia de alto riesgo por ciguatera para esta especie. En Canaria el pez de mayor frecuencia es el Medregal o *Seriola dumerili*, lo cual corrobora que no es la especie sino la región quien da el criterio de alta incidencia. Estos resultados y opiniones de la costa norte de La Habana coinciden con planteamientos del estudio de Morrison y colaboradores (2008).

Para una mejor comprensión de lo que ocurre con las especies y su mayor o menor peligrosidad según el ecosistema, es bueno mencionar que hay regiones como Canarias donde se reporta al Medregal (*Seriola dumerili*) como el pescado, que ha provocado el mayor número de intoxicación por ciguatera (Lurueña, 2017).

Estos animales son una especie altamente depredadora, que está caracterizada por ser muy peligroso su consumo y ser un vector notable de la ciguatera, lo cual está recogido en legislación de varios países de la región de la cuenca del Caribe (MIP, 1996; Asamblea Legislativa de Puerto Rico, 2020), sin embargo esta intoxicación alimentaria tiene su génesis en un grupo de microalgas que producen las biotoxinas y que posteriormente la consumen en zonas de arrecifes y otros biotopos los peces herbívoros pequeños los cuales habitan en estos lugares, que posteriormente son devorados

por otros tipos de peces mayores o por las barracudas, produciendo un efecto de magnificación y bioacumulación de las biotoxinas y la intoxicación de nominada ciguatera.

El área normal de las barracudas son los hábitats costeros, zonas de arrecifes de coral y seibadales, donde se sienten a gusto y protegidas, aunque es posible su vida en las profundidades del mar abierto, no obstante no es lo usual en ellas.

La ciguatera se considera puede ocurrir en cualquier pez semi-pelágico y algunos pelágicos los cuales en su dieta se alimentan de peces pequeños, que son los que se alimentan de especies más pequeñas o las propias microalgas, origen del tránsito de las toxinas hacía especies mayores donde se bioacumulan las toxinas y posteriormente con la pesca se produce el consumo del hombre y la intoxicación. Sin embargo, es muy importante señalar que sin la presencia de las microalgas que producen las biotoxinas, no existe ciguatera. Incluso no en todos los hábitats o ecosistemas, se presentan manifestaciones de todas las biotoxinas, lo cual se debe a la biodiversidad de los mismos que pueden albergar o no a uno o más tipos de microalgas tóxicas.

Países como Cuba, Puerto Rico y Estados Unidos tienen por legislación prohibida la pesca y comercialización de esta especie (MIP, 1996; Asamblea Legislativa de Puerto Rico. 2020), debido al alto riesgo que presenta el consumo de barracuda de ser potencialmente ciguatera, lo cual está corroborado científicamente, pero es imprescindible señalar que esta potencial condición es dada además de las características del organismo por el hábitat donde vive, y de si se desarrollan las microalgas o no que provocan las biotoxinas responsables de la intoxicación. Lo cual muchas veces no es considerado en su justa magnitud y las barracudas son consideradas tóxicas de manera explícita, lo cual es un error vigente que debe ser cambiado, según la región o localidad.

En Cuba la resolución No. 457/96 (MIP, 1996), del Ministerio de la Industria Pesquera (MIP), vigente hoy en el actual Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), prohíbe para todo el territorio nacional la captura, el desembarque y comercialización de las especies consideradas potencialmente como tóxicas y este caso puede ubicarse dentro de la resolución a la barracuda. Esta Resolución de 1996 ha dado resultados satisfactorios en el control de esta ETA, pero por los años transcurridos desde su aplicación y el desarrollo del conocimiento actual, requiere actualización en cuanto a criterios que podrían ser de mayor utilidad no solo en el control eficiente de las misma especie o de nuevas especies, sino en el la flexibilidad con la captura en el control del peso por zonas de menor riesgos probados científicamente.

De igual manera en Puerto Rico, las barracudas y los júreles de mayor tamaño tienen la mala reputación de ser portadores de cantidades perjudiciales de las toxinas que causan el envenenamiento conocido como ciguatera y por lo tanto la venta de estos peces está prohibida en la isla (Asamblea Legislativa de Puerto Rico. 2020). No obstante, la ley reconoce algo de mucha

importancia que dice: “La Ley, no obstante, sigue siendo deficiente a tono con las realidades y tecnologías actuales en cuanto a los conceptos de pesca, peces y licencias a otorgarse a pescadores. La presión sobre los recursos acuáticos y la degradación del ambiente han ocasionado una merma en estos recursos que hacen patente la necesidad de proveer nuevos mecanismos para el manejo sustentable”.

Y es necesario analizar y determinar con mayor precisión una estadística de probabilidades en los casos de incidencia de la intoxicación sobre este recurso y atender a los Sistemas de Alerta Temprana que hoy instrumentan Colombia y Cuba (Arencibia-Carballo *et al.*, 2018) al respecto para lograr un mejor manejo protección de las alud del consumidor, pero una explotación de esta especie donde sea seguro y posible.

Como se puede observar en la siguiente tabla las incidencias de ciguateras en barracuda con identificación química de la biotoxinas ciguatoxinas, para los ecosistemas costeros de varios países en particular, según refleja la siguiente tabla ha sido asociada a barracuda, pero señaló solo a ciguatoxinas CTXs.

Tabla No. 2.- Reportes de países que han identificado presencia de toxinas CTXs en barracudas por diferentes métodos.

Nombre común	Nombre científico	Localidades donde se ha reportado y fuente
Gran barracuda	<i>Sphyraena barracuda</i>	Bahamas (O’Toole <i>et al.</i> , 2012), Cameroon (Bienfang, Oben and DeFelice, 2008), Cayos de la Florida, USA (Dechraoui <i>et al.</i> , 2005), French West Indies (Pottier & Vernoux, 2003), Saint Barthélemy, Mar Caribe (Vernoux <i>et al.</i> , 1986; Kohli, Farrell and Murray, 2015), Guadalupe (Pottier, Vernoux and Lewis, 2001), Polinesia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987).
Pickhandle barracuda	<i>Sphyraena jello</i>	Hervey Bay, Queensland, Australia (Lewis and Edean, 1984).
Barracuda	<i>Sphyraena sp.</i>	California (Hokama, 1990).
Barracuda, huevos peces	<i>Sphyraena sp.</i>	Sur de Taiwan, provincia de China (Fenner <i>et al.</i> , 1997).
Tiburón (llamada así en el lugar)	<i>Sphyraena barracuda</i>	<i>Enewetak Island (Randall, 1980).</i>
Barracuda	Barracuda congeladas procedentes de la India	19 agosto 2016, https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal
Barracuda	Cuba	Díaz-Asencio <i>et al.</i> , 2019.

Como se ve en la tabla 2 son múltiples las incidencias de ciguatera por identificación química de biotoxinas en barracuda, pero es importante señalar que aún muchos casos, en su inmensa mayoría son evaluados en cuanto a intoxicación por sintomatología en diagnóstico diferencial, esto no aporta información sobre las toxinas presentes en cada caso. Esto se debe a lo costoso y demorado de los resultados de estos análisis que de momento por los estudios y tratamientos en el diagnóstico no aportan causas necesarias para dichas determinaciones.

Sin embargo en la actualidad en Canarias es por ley obligatorio realizar pruebas al pescado en los Puntos de Primera Venta (PPV) y en el caso los pescadores recreativos pesquen especies con los pesos iguales o superiores a los que se describen en el Protocolo establecido de actuación, existe fuerte recomendación se lleve y analicen en un laboratorio de los establecidos, o que no se consuma.

Estos laboratorios en Canarias realizan determinaciones analíticas para la detección de la ciguatera se pueden citar: el Instituto Universitario de Sanidad Animal, IUSA y el Servicio de Acuicultura y Biotecnología de Alta Especialización, SABE, ambos pertenecientes a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. El Instituto Universitario Bio- Orgánico Antonio González (IUBO-AG) perteneciente a la Universidad de La Laguna y el Centro Oceanográfico de Canarias (COC) perteneciente al Instituto Español de Oceanografía (IEO).

Se menciona un brote de ciguatera de cuatro turistas que comieron y se intoxicaron en Cuba con barracudas (Butera *et al.*, 2000) y a quienes 90 horas después del inicio de la intoxicación le fue detectado CTXs en serumen, plasma y orina, con el empleo de determinación por HPLC.

Aunque existen determinados factores que se consideran dentro de la caracterización de un brote como el tiempo de incubación y el comportamiento de las edades de los intoxicados (Suárez Hernández *et al.*, 2001) estos criterios meramente estadísticos no contribuyen a un control desde el punto de vista ecológico. Detrás del tiempo de incubación pueden existir fortalezas en la concentración de toxinas o solo predisponían en las personas que la ingieren debido a múltiples factores mencionados en diferentes estudios.

Sin embargo las observaciones que existen en Cuba en cuanto a la época de mayor aparición de casos y brotes de ciguatera es muy importante para las regulaciones que propicien alerta en la población y por tanto la disminución de los casos, pues aún cuando los peces siguen siendo predominantes en esta prevención y el no comprar pescado a pescadores particulares o artesanales, esta situación sigue incidiendo en la ocurrencia de casos de ciguatera a lo largo de todo el año.

Por otra parte aunque pudieron haber ocurrido en cualquier fecha del año, estos brotes coinciden con los reportes de la literatura (Arencibia-Carballo *et al.*, 1997) en cuanto que la fechas de mayor incidencia de ciguatera para Cuba es los meses de abril a septiembre. Este planteamiento coincide con resultados de investigaciones del sur de México que menciona que la ciguatera parece más frecuente entre abril y septiembre, aunque la intoxicación sigue siendo un evento aleatorio (Almazán Becerril *et al.*, 2020).

De igual manera los estudios de presencia de CTX no presenta para una relación entre la toxicidad y la talla de los organismos (Almazán Becerril *et al.*, 2020) y para la península de Yucatán se sugiere niveles subletales de CTX independientemente del lugar del ecosistema donde se encuentren, pero el riesgo de incorporar CTX es mayor en los ecosistemas costeros del norte de

Quintana Roo (Almazán Becerril *et al.*, 2020). Todo esto define aún más que la presencia de la intoxicación depende más de la región donde se manifieste que la especie como vector en sí.

Además podemos señalar que la temperatura del agua del mar en las costas norte de La Habana – Baracoa se reportó máximo: 30°C (0.2° es menor que la media estacional) y según la página tiempo marítimo de La Habana (informe del 17/08/2021) y con registros de temperatura del agua diario. La temperatura media del mar en dicha zona durante los últimos 12 meses, (Tabla No. 4) mostró una tendencia cíclica a altas temperaturas para los meses de estudios similar al año anterior.

Tabla No. 4.- Evolución de la temperatura medias mensuales (°C) del agua en las costas norte de La Habana en el periodo de atención de los últimos 2 años

Mes	Promedio	Min	Max
Agosto 2021	30.2	30	31
Julio	29.0	28	30
Junio	28.3	28	29
Mayo	27.5	27	28
Abril	26.3	26	27
Marzo	26.0	26	26
Febrero	26.1	25	27
Enero	25.7	25	26
Diciembre 2020	26.8	26	28
Noviembre	28.3	27	30
Octubre	29.5	29	30
Septiembre	30.0	30	31

En la actualidad hay descritas 16 especies de *Gambierdiscus*: *G. australes*, *G. balechii*, *G. belizeanus*, *G. caribaeus*, *G. cheloniae*, *G. carpenteri*, *G. carolinianus*, *G. excentricus*, *G. pacificus*, *G. polynesiensis*, *G. scabrosus*, *G. toxicus*, *G. silvae*, *G. lapillus*, *G. honu* y *G. jejuensis*. Y asimismo recientemente han sido reclasificadas, dos especies *Gambierdiscus* como *Fukuyoa* (*F. yasumotoi* y *F. ruetzleri*), y además también se describe una nueva especie (*F. paulensis*), quedando probado que *F. paulensis* producen biotoxinas. (FAO and WHO, 2020).

El crecimiento óptimo de estas especies tiene lugar entre 26.5 °C y 31.1 °C, con límites de rango térmicos mínimo y máximo de 15–21 °C a 31–34 °C, (FAO and WHO, 2020), lo cual se corresponde con los comportamientos de la temperatura para este ecosistema de estudio (Arencibia-Carballo *et al.*, 2018).

Es importante señalar que este reporte menciona los datos de nombre y carnet de identidad (CI) o registro de identidad, de los intoxicados (Tabla 5), a modo de dar valor estadístico a este estudio de la manera más exacta posible, dado que uno de los problemas que se afronta hoy en las estadísticas (Morrison, 2008), es la inexactitud de la información de manera que pueda documentarse para evaluar y recomendar criterios de manejos en cuanto a regiones costeras, por

mayor o menor incidencia de casos, incluida la aparición de las especies tradicionales potencialmente tóxicas u otras nuevas las cuales podrían aparecer dado la dinámica de los ecosistemas.

Tabla No. 5.- Información de nombres y registros de identidad de las personas intoxicadas reportadas en este estudio.

No.	Nombre (poblado)	C.I.	Brote
1	Marta Dayami Díaz Díaz (San Miguel del Padrón)	73051912172	1
2	Jaime Casales Herrera (San Miguel del Padrón)	73032700809	1
3	Ariel Muñoz Mendoza (Santa Fe)	89092620320	2
4	Esther Mendoza Figueredo (Santa Fe)	65021125371	2
5	Jesús Muñoz Quion (Santa Fe)	62091104568	2
6	Ariel Macías Martínez (Santa Fe)	01022668548	3
7	Ariel Pacheco Rodríguez(Playa Baracoa)	95062030880	4
8	Aylen Cejas López (Playa Baracoa)	00011564415	4
9	Daylen Cejas López (Playa Baracoa)	---	4
10	Ever Luis Matos Ramírez (Playa Baracoa)	91112444327	4
11	Eroydel Duran Rodríguez (Playa Baracoa)	73110224600	4

Considerando es necesario disponer de información fidedigna, rastreable y precisas de los casos o brotes reportados en investigaciones, lo cual es una necesidad imprescindible para la validación. Por tal razón en la siguiente tabla se reportan las personas intoxicadas, que apoyaron esta investigación y sus registros nacionales

Para estudios realizados de brotes y zonas de la costas sur de Cienfuegos encontramos entre 1986 y 1989 se reportaron un total del 13 brotes en los que resultaron afectados 81 personas, de los cuales fueron con jurel o gallego (*Caranx fallax*) para un 46.15 % del total (Vallejo *et al.*, 1991). Esta información procesada a partir de la fuente de Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de ciudad de Cienfuegos, dio una incidencia observada fue de 1.26 por 10000 habitantes.

Por otra parte en Trinidad en 2009 se reporta un brote también con jurel (Arencibia-Carballo, 2009), observándose de nuevo esta especie con brote de ciguatera en costa sur. Donde el jurel o gallego (*Caranx fallax*) fue responsable del 46.15 %. En todos los cogollos se produjeron síntomas neurológicos y gastrointestinales. El 92.30 % de los brotes Tiene lugar en el período comprendido entre noviembre y abril, notificándose el mayor número de brotes en este último mes.

La picuda es una especie de alto consumo durante todo el año con muy baja incidencia de intoxicaciones, solo menciones los brotes 1 y 2 quienes consumen durante 20 años de 3 a 5 veces picuda por año sin presentar ninguna intoxicación en las dos personas hasta este año, y en el brote 2 más de 50 años para la persona de 58, lleva comiendo picudas pescadas en Santa fe desde los 5 años varias veces por año y solo esta vez se enciguato con un ejemplar.

Para la reserva marina “Actam chuleb”, en la península de Yucatán, están permitidas actividades como aprovechamiento turístico, pesca de liberación, como es el caso de pesca con línea de la Barracuda, lo cual aunque no es para consumo llama la atención la visión del aprovechamiento del recurso relacionado a esta especie (Quiñones Peraza, 2018).

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de la información obtenida y recopilada, permitió identificar que el consumo de la especie barracuda pescada en las costas de la provincia La Habana, son de riesgo para el consumo e intoxicación por ciguatera, para esta época del año, no obstante no existir estadísticas del alto consumo de esta misma especie que no provoca algún síntoma o intoxicación de ciguatera, por zona o época.

La presencia o no de las microalgas tóxicas para ciguatera determinarán el alto, medio o bajo riesgo para las especies de pescado potencialmente tóxico del ecosistema, permitiendo un manejo más razonable del recurso en medidas de control sanitario.

Se recomienda establecer condiciones mínimas de reporte de brotes o casos, y documentarlos estadísticamente con objetivos de investigación y valoración de zonas costeras según su riesgo, dado que no es completa ni razonable las estadísticas epidemiológicas para dar recomendaciones más precisas en política de prevención.

Se recomienda tener en cuenta esta información con familiares y personas de la población, que no disponen de un acceso lógico y coherente a la misma y requieren de una explicación o advertencia más detallada, todo en aras de minimizar el impacto a la salud pública.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las personas intoxicadas y sus familias, por la información y apoyo brindado para este estudio, así como amistades y colegas especialistas, los cuales contribuyeron con sus opiniones y recomendaciones para la realización del mismo.

REFERENCIAS

Almazán Becerril, A., Delgado Pech, B., Núñez Vázquez, E., Escalante Abusto, M., Irola Sansores, E. D., Arredondo Chávez, A. T., Peniche Pérez, J. C., caballero Vázquez, A., Uitzil Castañeda, D. A., Méndez Torres, J., Reséndiz Colorado, G. y M. García Rivas. 2020. Presencia de ciguatoxinas en la especie invasora pez león (*Pterois volitans*) y en otros peces arrecifales en dos áreas naturales protegidas de Quintana Roo: Arrecife de Puerto Morelos e Isla Contoy. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Unidad de Ciencias del Agua. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No.MQ001. Ciudad de México.

Alonso Cordero, M.E., Hernández Gómez, L., Esquivel Rodríguez, D. y B. B. Rodríguez Carrasco. 2006. Caracterización de un brote de ciguatera. *MediMay* ISSN 2520-9078, Vol.12, No. 1, 2006.

Arencibia-Carballo, G. 2009. Aspecto de interés sobre la ciguatera en Cuba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 10, 1-6. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080809/080909.pdf>

Arencibia-Carballo, G. 2019. *Diario de Yucatán*, 24 septiembre, 2019. <https://www.yucatan.com.mx/merida/sinregistro-de-intoxicaciones>

Arencibia-Carballo, G., Betanzos, A., Delgado, G., Macías, Y., Moreira, A. & Pis, M.A. 2018. Cuba:

Informe de país (2016-2018). Desarrollo de Modelos y Protocolos Nacionales para el Manejo de Floraciones de Algas Nocivas en Zonas Costeras de la Región de IOCARIBE. In. IOC UNESCO

Arencibia-Carballo, G., Popowski, G. y Delgado, G. 1997. Harmful species and events associated with phytoplankton in Cuba. VIII International Conference on Harmful Algae, Vigo (Spain). 25-29 June 1997. Abstracts and Posters classification. Pag. 27.

Asamblea Legislativa de Puerto Rico. 2020. Ley de Pesquerías de Puerto Rico. Ley 278-1998, según enmendada. Rev. 26 de diciembre de 2020. www.ogp.pr.gov

Bagnis, R., Barsinas, M., Prieur, C., Pompon, A., Chungue, E. & Legrand, A. 1987. The use of the mosquito bioassay for determining the toxicity to man of ciguateric fish. *Biological Bulletin*, 172: 137-143.

Bent Hooker, H.B., Castro González, E., Abril Howard, A., Andrés Quintero, J. y M.P. Sanabria. 2007. Hábitos Tróficos de la Gran Barracuda, *Sphyaena barracuda* (Walbaum, 1792) (Pisces: Perciformes: Sphyaenidae) en la Isla de San Andrés, Cayos Bolívar y Albuquerque, Reserva de la Biosfera Sea Flower. 58th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. 208-215 pp. <http://hdl.handle.net/1834/30616>

Bienfang, P., Oben, B. & DeFelice, S. 2008. Ciguatera: The detection of neurotoxins in carnivorous reef fish from the coast of Cameroon, West Africa. *African Journal of Marine Science*, 30: 533-540.

Bravo, I., Rodríguez, F. y S. Fraga. 2017. ¿Qué es la ciguatera y cómo afecta a Canarias? IEO. <http://vgohab.es/index.php?lang=es>

Butera, R., Prockop, L.D., Buonocore, M., Locatelli, C., Gandini, C., Manzo, L. 2000. Intoxicación leve por ciguatera: informes de casos con evaluaciones neurofisiológicas [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200010\)23:10<1598::AIDMUS20>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200010)23:10<1598::AIDMUS20>3.0.CO;2-P)

Celis, J.S.; Mancera Pineda, J.E. 2015. Análisis histórico de la incidencia de ciguatera en las islas del Caribe durante 31 años: 1980–2010. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 44 (1) ISSN 0122-9761 Santa Marta, Colombia, 2015.

Cervigon, F. 1993. *Los Peces Marinos de Venezuela. Volumen 1.* Editorial Fundación Científica los Roques. Caracas Venezuela. 425 pp.

Daza, V. 1987. Taxonomía, Osteológica, Toxicidad y Biología Comparada del Genero *Sphyraena* (Pisces: Perciformes: Sphyraenidae) en la Región de Santa Marta (Magdalena, Colombia). *Trabajo de Grado*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Colombia. 253 pp.

De Sylva, D. 1963. *Systematics and Life History of the Great Barracuda Sphyraena barracuda* (Walbaum), University of Miami Press, Miami, Florida USA. 179 pp.

Dechraoui, M.Y., Tiedeken, J.A., Persad, R., Wang, Z., Granade, H.R., Dickey, R.W. & Ramsdell, J.S. 2005. Use of two detection methods to discriminate ciguatoxins from brevetoxins: application to great barracuda from Florida Keys. *Toxicon*, 46(3): 261–270.

Delgado Miranda, G. 2005. Dinoflagelados bentónicos tóxicos asociados a la ciguatera: abundancia, toxicidad y relación con los factores ambientales en un área de litoral noroccidental de Cuba. Tesis de doctorado.

Díaz-Asencio, L. 2022. Concentraciones de ciguatoxinas en organismos marinos de la región centro sur de Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas. Facultad de Biología, Universidad de La Habana. 137 pp.

Díaz-Asencio, L., Clausing, R.J., Vandersea, M., Chamero-Lago, D., Gómez-Batista, M., Hernández-Albernas, J.I., Chomérat, N., Rojas-Abrahantes, G., Wayne Litaker, R., Tester, P., Diogène, J., Alonso-Hernández, C.M. and Dechraoui Bottein, M.Y. 2019. Ciguatoxin Occurrence in Food-Web Components of a Cuban Coral Reef Ecosystem: Risk-Assessment Implications. *Toxins* 2019, 11, 722; doi:10.3390/toxins11120722

Dickey, R.W. & Plakas, S.M. 2010. Ciguatera: a public health perspective. *Toxicon*, 56(2):123–136.

FAO and WHO. 2020. Report of the Expert Meeting on Ciguatera Poisoning. Rome, 19–23 November 2018. Food Safety and Quality No. 9. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca8817en>

Farstad, D.J., Chow, T. 2001. A brief case report and review of ciguatera poisoning. *Wilderness Environ Med.* 2001; 12(4):263-69.

Fenner, P.J., Lewis, R.J., Williamson, J.A. & Williams, M.L. 1997. A Queensland family with ciguatera after eating coral Trout. *Medical Journal of Australia*, 166(9): 473–475.

Fundación IO. 2020. <https://old.com.fundacionio.es/2020/06/14/junio-2020-brote-de-ciguatera-en-sosua-republica-dominicana/>

Hallegraef, G.M. 2010. Ocean climate change, phytoplankton community response, and harmful algal blooms: a formidable predictive challenge. *Journal of Phycology*, 46, 220-235.

Hokama, Y. 1990. Simplified solid-phase immunobead assay for detection of ciguatoxin and related polyethers. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 4(3): 213–217.

Kohli, G.S., Farrell, H. & Murray, S.A. 2015. *Gambierdiscus*, the cause of ciguatera fish poisoning: an increased human health threat influenced by climate change. *In Botana*,

L.M., Louzao, M.C. & Vilariño, N., eds. *Climate change and marine and freshwater toxins*, pp. 273–312. Berlin, De Gruyter.

Lewis, R.J. & Endean, R. 1984. Ciguatoxin from the flesh and viscera of the barracuda, *Sphyraena jello*. *Toxicon*, 22(5): 805–810.

Lewis, R.J. 2001. The changing face of ciguatera. *Toxicon*, 39(1): 97–106.

Loeffler, C.R., Robertson, A., Flores Quintana, H.A., Silander, M.C., Smith, T.B. and Olsen, D. 2018. Ciguatoxin Prevalence in 4 Commercial Fish Species Along an Oceanic Exposure Gradient in the US Virgin Islands. *Environmental Toxicology and Chemistry—Volume 37, Number 7*—pp. 1852–1863, 2018.

Lurueña, M.A. 2017. Miguel A. Lurueña 03/07/2017 - 15:17 CEST, WIKIMEDIA, 2017.

MIP. 1996. Resolución No. 457/96. Ministerio de la Industria Pesquera. Gaceta Oficial de la República. 4 p.

Moreira González, A. 2010. Dos nuevos registros de dinoflagelados bentónicos tóxicos para Cuba. *Nota Científica. Rev. Invest. Mar.* 31(2), 2010.

Morrison, K.; Aguiar Prieto, P.; Castro Domínguez, A.; Waltner-Toews, D.; Fitzgibbon, J. 2008. Ciguatera fish poisoning in La Habana, Cuba: A study of local social-ecological resilience. *EcoHealth* 2008, 5, 346–359. [CrossRef] [PubMed]

O'Toole, A.C., Bottein, M.Y.D., Danylchuk, A.J., Ramsdell, J.S. & Cooke, S.J. 2012. Linking ciguatera poisoning to spatial ecology of fish: a novel approach to examining the distribution of biotoxin levels in the great barracuda by combining non-lethal blood sampling and biotelemetry. *Science of the Total Environment*, 427: 98–105.

Ochoa, V. 2003. Caracterización trófica de peces asociados a ecosistemas costeros en San Andrés Isla, Caribe Colombiano. *Trabajo de grado*. Facultad de Biología marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia. 88 pp.

Ortegón-Aznar, I., Rosado-Espinosa, A., Arjona Massa, A. y A. Aguilar-Perera. 2011. La marea roja en la costa norte de la península de Yucatán. *Bioagrociencias* 32- 35 pp.

Popowski, G.; Delgado, G.; Sánchez, M.; Nodar, R. G. 2001. Toxicus adachi y fukuyo, en el litoral norte de ciudad de La Habana. *Rev. Investig. Mar* 2001, 21, 69–72.

Pottier, I. & Vernoux, J.P. 2003. Contrôle de la ciguatoxicité de poissons des Antilles par les bioessais souris et poussin. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 96: 24–28.

Pottier, I., Vernoux, J.P. & Lewis, R.J. 2001. Ciguatera fish poisoning in the Caribbean islands and Western Atlantic. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 168: 99–141.

Pottier, I.; Hamilton, B.; Jones, A.; Lewis, R.J.; Vernoux, J.P. Identification of slow and fast-acting toxins in a highly ciguatoxic barracuda (*Sphyraena barracuda*) by HPLC/MS and radiolabelled ligand binding. *Toxicon* 2003, 42, 663–672. [CrossRef] [PubMed]

Quiñones Peraza, A.C. 2018. Iniciativa local y percepción de los pescadores en torno al manejo de los recursos comunes. Estudio de caso de una reserva marina en San Felipe, Yucatán. Tesis de grado. CINVESTAV, Unidad Mérida, Departamento de Ecología HUMANA. 165 pp.

Randall, J.E. 1980. A survey of ciguatera at Enewetak and Bikini, Marshall Islands, with notes on the systematics and food habits of ciguatoxic fishes. *Fish. Bull.* 78:201-249.

Schmidt, W. 1989. Food habits, length-weight relationship and condition factor of young great barracuda *Sphyraena barracuda* (walbaum), from Florida bay; Everglades National park, Florida. *Bulletin of Marine Science* 44 (1):163-170.

Suárez Hernández, M.; Arteaga Águila, M.E.; Méndez Achón, J.C.; Cortés Ferrer, J.; Blanco Rojas, R. 2001. Epidemiología de la ciguatera en 16 años de estudio en la provincia de Ciego de Ávila. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, vol. 39, núm. 3, enero, 2001, pp. 164-171.

Vallejo, V.; Hernández, A.M.; Puig, J.O.; Díaz, L.; Hernández, E.. 1991. Intoxicación de peces por Ciguatera en Cienfuegos: Cuba de 1986 a 1989. *Rev. Cuba. AV. gen. integr*; 7 (1): 5-10, ene.-mar. 1991.

Vernoux, J.P. & Lahlou, N.N. 1986. Contrôle biologique de la ciguatoxine chez le poussin; analyse des symptômes induits et de la toxicité d'extraits de poissons ciguatoxiques de l'Île de St Barthélémy. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 79:140-147.

Anexo 1.- Encuesta realizada (versión 2).

ENCUESTA sobre aspectos de la Ciguatera

No. ____ Poblado: _____ Ciudad: _____ Provincia _____
Fecha: _____
Encuestador: _____

El Centro de Investigaciones Pesqueras está realizando una encuesta en la zona costera para disponer de información sobre algunos aspectos de la ciguatera y como se presenta. Esta encuesta persigue como objetivo principal ampliar el nivel de información sobre aspectos de la ciguatera que quedan en conocimiento de la población y en personas muy conocedoras del sector de los trabajadores de la pesca. Agradeceríamos le dedique unos minutos a contestar estas preguntas. Por favor lea detenidamente y exprese su criterio libremente. Muchas gracias.

Nombre y Apellidos: _____
(opcional)

Edad ____ Sexo ____ ¿Vive en Santa Fé? Sí ____ No ____ Años _____

1.- ¿Sabe usted que es la ciguatera? Sí ____ No ____

2.- ¿Conoce usted a alguna persona que se haya enciguatado? Sí ____ No ____

Una ____ más de dos ____ muchas ____ Año (s) _____. Mencione los síntomas principales manifestados.

3.- ¿Conoce los nombres de los peces que comieron estas personas? Si ____ No ____ Menciónelos

3.1.- _____

3.2.- _____

3.3.- _____

4.- ¿Conoce usted de que zona provienen estos pescados? Si ____ No ____ Lugar (es):

4.1.- _____

4.2.- _____

4.3.- _____

5.- ¿La intoxicación fue con pescados enteros o fileteados? Subrayar

6.- ¿Los pescados fueron comprados al estado o a particulares? Subrayar

7.- ¿La intoxicación fue diagnosticada por personal calificado de la salud? Sí ____ No ____ No sé ____

8.- ¿Tuvo tratamiento médico? Sí ____ No ____ No sé ____

9.- ¿Conoce el tiempo que duró la intoxicación? Sí ____ No ____

Por favor mencione otras informaciones que estime de interés como observaciones propias, pesos de las especies, efectividad del tratamiento médico, etc.