

***Megalops atlanticus* (Megalopidae), a new fish at the Pacific Ocean; information about its fishery importance**

***Megalops atlanticus* (Megalopidae), un nuevo pez en el océano Pacífico; información sobre su importancia pesquera**

Alejandra Neira,¹ Biol, Arturo Acero P,^{2*} Ph.D.

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Estadística, Bogotá, Colombia. ²Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (CECIMAR), Calle 25 No. 2-55, El Rodadero, Santa Marta, Colombia *Correspondence: aacerop@unal.edu.co

Received: June 2015; Accepted: November 2015.

ABSTRACT

Objective. Reports by the first time *Megalops atlanticus*, commonly known as tarpon, from the Colombian Pacific Ocean, discussing its distribution, uses, and value for local human populations. **Material and methods.** Interviews with fishermen from the municipalities of Nuquí and Bahía Solano (Chocó Province) were carried upon in order to collect information about fishing points, ecologic characteristics, and uses of tarpon; samples were additionally taken in order to determine sex, gonadal maturity, and stomach contents. **Results.** Fifty interviews were made to fishermen who declared have fished tarpon at least once; fishing methods (hook and line, spear, and gill net) and main uses [consumption (65%), handcraft production (20%), commerce (7%) and game fishing (8%)] were got from them. **Conclusions.** Our study should be the base for additional research and management strategies for this species both in the Pacific and Caribbean Colombian coasts.

Keywords: Introduced species, marine fishes, migration, population distribution (*Source: IEDCYT*).

RESUMEN

Objetivo. Registrar la presencia de *Megalops atlanticus* (sábalo real) por primera vez en el Pacífico colombiano y dar un marco inicial de conocimiento acerca de su distribución, usos y apreciación por parte de las poblaciones locales. **Materiales y métodos.** Se llevaron a cabo 50 encuestas a pescadores de las comunidades de los municipios de Nuquí y Bahía Solano (departamento del Chocó) con el fin de recabar información acerca de los sitios de captura, características ecológicas y usos; adicionalmente se tomaron muestras donde se determinó sexo y estado de madurez gonadal. **Resultados.** A partir del conocimiento tradicional de los pescadores se establecieron los métodos de captura (línea de mano, arpón, caña de pescar y trasmallo), sitios de pesca: frente de los centros poblados de Jurubirá, Tribugá, Coquí y Bahía Solano (encontrándose en ambientes rocosos y ensenadas aledañas a estos) y usos que le dan al sábalo: consumo (65%), elaboración de artesanías (20%), venta (7%) y pesca deportiva (8%), adicionalmente en los ejemplares estudiados se evaluó el estado de madurez encontrándose todos en estadio III de maduración. **Conclusiones.** Este trabajo permite alcanzar un primer marco

de conocimiento acerca de la distribución del sábalo en el Pacífico colombiano y su explotación en la región, sirviendo de base para estudios posteriores y planes de manejo que se realicen de esta especie en el Pacífico.

Palabras clave: Distribución de poblaciones, especies introducidas, migración, peces marinos (*Fuente: IEDCYT*).

INTRODUCTION

Megalops atlanticus Valenciennes, 1847 is a bony fish of the Megalopidae family, commonly known as sábalo (in the Caribbean), sábalo real (in the Colombian Pacific) or tarpon (in Anglophone America). It is widely distributed in tropical and subtropical waters of the Atlantic Ocean, both in American and African coasts; it is found from Virginia (in North America) to southern Brazil and from Mauritania to southern Angola (1). From the record of Hildebrand in 1937, its passage through the Panama Canal is assumed, thus its presence on the Pacific coast of Panama (2), extending its distribution to northern Costa Rica, although this has not been strictly documented (3).

Its lifecycle mainly includes estuarine and marine environments, but it is also found in freshwater, since specimens have been found in inland waters several hundred kilometers from the coast (4). Tarpon's variability in environment occupation at the different stages of its lifecycle makes it an interesting and attractive species to be used in fattening projects, as in Belize, Colombia, and Guyana (5). In Florida (United States of America) and Mexico, its large body and combative behavior has made it a fish of great value in game fishing, investing millions of dollars each year in this practice (5).

On the other hand, in countries such as Belize, Cuba, Puerto Rico, Nicaragua, Costa Rica, Trinidad, and Colombia, it has been exploited as a fishing resource, which has led to a decline in its population, placing it in the "Vulnerable" category of threatened species according to criterion "A" of the classification of the International Union for Conservation of Nature (6). In the case of Colombia, several threats have been mentioned that have contributed to the decline in tarpon's populations, including the mishandling of crops, deterioration or loss of habitat, and overfishing. This latter has been mainly generated by the use of inappropriate fishing techniques, such as dynamite, which has caused a reduction in tarpon's capture volumes along the Caribbean coast of Colombia (7).

Different researches carried out in the Pacific coast of Colombia (8-10) have not mentioned the species and its presence of tarpon in the country has not been formally documented. Therefore,

INTRODUCCIÓN

Megalops atlanticus Valenciennes, 1847 es un pez óseo de la familia Megalopidae, conocido comúnmente como sábalo (en el Caribe), sábalo real (en el Pacífico colombiano) o tarpón (en la América anglófona). Se encuentra ampliamente distribuido en aguas tropicales y subtropicales del océano Atlántico, tanto en costas americanas como africanas, encontrándose desde Virginia (en el norte de los Estados Unidos) hasta el sur de Brasil y desde Mauritania hasta el sur de Angola (1). A partir del registro de Hildebrand en 1937 se presume su paso a través del canal de Panamá y su presencia en la costa Pacífica de Panamá (2), ampliando su distribución hasta el norte de Costa Rica; aunque ello no ha sido estrictamente documentado (3).

Su ciclo de vida abarca principalmente ambientes estuarinos y marinos, aunque también penetra cursos de agua dulce, pues se han localizado especímenes en aguas continentales a varios cientos de kilómetros de la costa (4). La variabilidad de ambientes de ocupación del sábalo en las diferentes etapas de su ciclo de vida la hace una especie interesante y atractiva para el uso en proyectos de engorde, como se han realizado en Belice, Colombia y Guyana (5). También, en Florida (Estados Unidos) y México, su cuerpo de gran talla y su comportamiento combativo en la captura lo han hecho un pez de gran valor dentro de la pesca deportiva, invirtiéndose millones de dólares cada año en esta práctica (5).

De otra parte, en países como Belice, Cuba, Puerto Rico, Nicaragua, Costa Rica, Trinidad y Colombia, ha sido explotado como recurso pesquero, lo que ha llevado a la disminución de sus poblaciones, poniéndolo dentro de la categoría "Vulnerable" de especies amenazadas según el criterio "A" de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (6). En el caso de Colombia, se han citado varias amenazas que han contribuido a la disminución de las poblaciones del sábalo, entre ellas el manejo inadecuado de los cultivos, el deterioro o la pérdida de hábitat y la sobrepesca. Esta última se ha generado principalmente por la utilización de técnicas inapropiadas de pesca, como el uso de la dinamita, lo cual ha provocado una reducción en los volúmenes de captura del sábalo a lo largo de la costa del Caribe colombiano (7).

the occurrence of *Megalops atlanticus* in the Colombian Pacific is recorded for the first time in this work, which also provides information about its use and exploitation as a resource by the surrounding coastal communities.

MATERIALS AND METHODS

Study area. The study covered the jurisdiction of the municipalities of Nuquí and Bahía Solano, in the North Choco Pacific Coast Environmental Unit (UAC-PN) to the northwestern of the Chocó Province. The UAC-PN has a coastline length of 250 km between Punta Ardita and Cabo Corrientes; this marine-coastal region has a high diversity of habitats, including mangrove forests, muddy flats, sandy bottoms, rocky substrates, cliffs, and coral formations (11)(Figure 1).

According to the Holdridge system, the UAC-PN is located in a very humid tropical forest area (Bmh-T), which is characterized by high annual rainfalls (between 5000 and 7000 mm), as it is located in the Inter-tropical Convergence Zone (ITCZ) where the trade winds converge (11). The rainfall pattern is bimodal with a rainy season that runs from April to December and a short period of low rainfall from January to March. The annual average temperature ranges between 25 and 27 °C. Tides are regularly semidiurnal, showing two highs and two lows over a period of 12.25 h; salinity ranges from 20 to 33 in stations far from the coast (11).

Field methods. To obtain information about the distribution, use and exploitation levels of tarpon, surveys were conducted from May 2013 to February 2014 among artisanal fishermen from several communities in the municipalities of Nuquí and Bahía Solano. The survey was composed of ten questions related to the areas of distribution, frequency of capture, fishing methods, time of year where it is most often seen, current abundance of the resource, time present in the region, size, weight, maturity, uses and marketing. In addition, material was examined from specimens landed at communities and samplings were conducted with fishermen from the region, using local gear forms such as hook and spinel as capture method.

The specimens collected were recorded photographically and data on total length (TL) and total weight were taken. Sex differentiation and gonadal maturity was determined using the criterion applied to the species. Subsequently, specimens were returned to fishermen. Tarpon's morphometric and meristic information was obtained from the literature on Atlantic fish (1).

En Colombia diferentes investigaciones realizadas en el Pacífico (8-10), no mencionan la presencia del sábalo y su presencia en el país no ha sido documentada formalmente. Por lo anterior, por medio de este trabajo se registra por primera vez la presencia de *Megalops atlanticus* para el Pacífico colombiano, además, de aportar información acerca de sus usos y explotación como recurso por parte de las comunidades costeras aledañas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El estudio abarcó la jurisdicción de los municipios de Nuquí y Bahía Solano, en la Unidad Ambiental Costera Pacífico Norte Chocoano (UAC-PN) al noroccidente del departamento de Chocó. La UAC-PN presenta una extensión de 250 km de línea de costa entre Punta Ardita y Cabo Corrientes; esta región en su zona marino-costera posee una alta diversidad de hábitats, entre los que se destacan los bosques de manglar, planos lodosos, fondos arenosos, sustratos rocosos, acantilados y formaciones coralinas (11)(Figura 1).

Según el sistema de Holdridge, la UAC-PN se localiza dentro de la zona de vida bosque muy húmedo tropical (Bmh-T), que se caracteriza por presentar altas precipitaciones anuales (entre 5000 y 7000 mm), ya que se encuentra en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) donde confluyen los vientos alisios (11). El patrón de precipitación

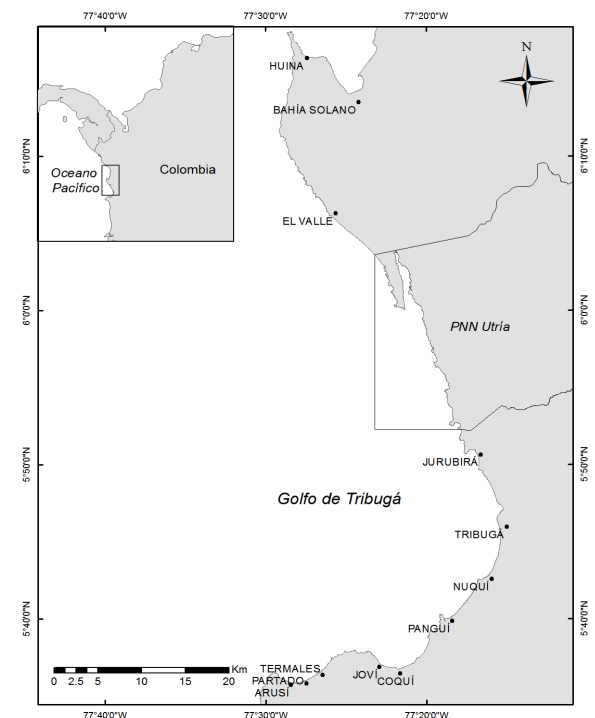


Figure 1. Tribuga Gulf, Colombian Pacific. Showing the communities where surveys were made and landing sites were identified.

RESULTS

In total 50 catches were recorded in the Cupica and Tribugá Gulfs, in addition to two records outside the study area, one in the mouth of the San Juan River, in front of Charambirá (to the south of the Chocó Province) and another record in the mouth of the Mira River (to the south of the Nariño Province). The latter measured 132 cm TL (Figure 2). Regarding the specimens examined, six in total, these were captured in the area of the community of Jurubirá (Table 1).

Diagnostic features: compressed and fusiform body, oblique or upper mouth, prominent lower jaw, very small teeth arranged in villiform bands in the jaw, ventral gular plate between the two branches of the lower mandible, 32 to 36 gill rakers on the lower part of the first arch; 23 to 27 branchiostegals rays; simple and spineless dorsal fin with 13 to 16 rays, the last being a very long ray, anal fin with 21 to 25 soft rays, pectoral fins with 13 to 15 soft rays, pelvic fins with 10 or 11 soft rays; 37-42 large cycloid scales along the lateral line (Figure 1).

Coloration. In fresh, bright silver body, gray back, silver belly and gray fins.

Maximum size. 1.97 m and 44 kg weight. Regarding the maturity stage, five males and one female were captured, all in stage III of gonadal maturity.

According to the results of the surveys, the landing sites where more catches have been registered are Jurubirá (15 records) and Nuquí (12 records); 23 records were detected in the communities of Coquí, Arusí, Bahía Solano, Guachalito, Panguí, and Cabo Corrientes. As to exploitation areas, the results of the surveys showed that in each one of the towns there are some fishing sites with the highest tarpon catches, these are: in the Gulf of Tribugá, in Jurubirá, to the rocky reefs in front of the town and at the mouth of the Jurubirá river; in Nuquí,

es de tipo bimodal, con una temporada de lluvias que va desde abril a diciembre y un período corto de pocas lluvias de enero a marzo. La temperatura promedio anual oscila entre 25 y 27°C. Las mareas son semidiurnas regulares, con dos eventos altos y dos bajos en un período de 12.25 h y la salinidad oscila entre 20 y 33 en los puntos lejanos a la costa (11).

Métodos de campo. Para recabar información acerca de la distribución, usos y niveles de explotación del sábalo, desde mayo de 2013 a febrero de 2014 se realizaron encuestas a pescadores artesanales en varias comunidades de los municipios de Nuquí y Bahía Solano. La encuesta se constituyó de diez preguntas relacionadas con las áreas de distribución, frecuencia de captura, métodos de pesca, época del año donde se le ve con mayor frecuencia, abundancia actual del recurso, tiempo de presencia en la región, talla, peso, estados de madurez, usos y comercialización. Adicionalmente, se examinó material a partir de los especímenes desembarcados en las comunidades y se realizaron muestreos con pescadores de la región utilizando como método de captura las artes locales como anzuelo y espinel.

Los ejemplares recolectados fueron registrados fotográficamente y se tomaron los datos de longitud total (LT) y peso total. La diferenciación del sexo y la madurez gonadal se efectuó usando el criterio que aplica a la especie. Posterior a esto, los ejemplares fueron retornados a los pescadores. La información acerca de la merística y morfometría del sábalo fue obtenida de la literatura sobre peces del Atlántico (1)

RESULTADOS

En total se registraron 50 capturas realizadas en los golfos de Cupica y Tribugá, más dos registros fuera de la zona de estudio, uno en bocas del río San Juan, en frente de Charambirá (al sur del departamento de Chocó) y otro en bocas del río Mira (al sur del departamento de Nariño). Este último midió 132 cm LT (Figura 2). Respecto a



Figure 2. *Megalops atlanticus*. 132 cm TL, caught off Jurubira (5°50'53.16" N, 77°17'57.84" W), 7 m deep.

Table 1. Location and characterization of collection sites for each one of the specimens collected.

Date	Latitude (N)	Longitude (W)	Size (cm)	Weight (kg)	Sex	Location	Substratum	Depth (m)
10/6/2013	5° 50' 53.16"	77° 17' 57.84"	178	34	F	Jurubirá	Sandy-Muddy	5
8/23/2013	5° 50' 8.34"	77° 18' 27.72"	171.5	30	M	Jurubirá	Rocky	10
9/12/2013	5° 50' 53.16"	77° 17' 57.84"	132	14	M	Jurubirá	Sandy-Muddy	7
3/10/2014	5° 50' 8.34"	77° 18' 27.72"	197	43	M	Jurubirá	Rocky	7
9/15/2013	5° 47' 13.92"	77° 15' 31.67"	116	22	M	Tribugá	Sandy-Muddy	10
8/23/2013	5° 48' 51.62"	77° 17' 50.64"	171.5	30	M	Jurubirá	Rocky	9

in the mouth of Tribugá and in front of Jurubirá; in Coquí, in the deltaic mouth of the estuary; in Guachalito and Arusí in Cabo Corrientes and in the reef in front of Arusí; in the Gulf of Cupica, in Bahía Solano; at the mouth of the Cupica, Piña and Juradó Bay (Figure 3).

Four fishing gear used to catch tarpon were found: hand line (hooks with sizes between 3 and 9), spear, gillnet, and fishing rod. In general, the capture method consists of using live bait (often *Opisthonema libertate*) and leaving the hook on shallow waters (what is called trolling), and once the tarpon is attracted to the bait it is captured with the spear.

Regarding the months of capture, although tarpon can be fished the entire year, 20% of the catches occurred in October, 10% in September, 8% in August and June and less than 6% in the other months of the year or have no date of capture. However, fishermen argue that the period when they are most often seen is from April to May due to the migration of *O. libertate*.

With respect to the sizes reported by the fishermen and the specimens collected, only about one third of the individuals measured (32.14%) had sizes between 0 and 1 m and little more than two thirds (67.86%) had sizes between 1 and 2.5 m; in other words, only one third of the individuals captured corresponds to small-sized specimens. The vast majority of the sizes found corresponded to adult individuals (Figure 4).

On the other hand, the uses in the Colombian Pacific are self-consumption (65% of respondents), handcrafts (20%), sale (7%), and game fishing (8%), although the use and the importance of the species varies from one community to another (Figure 5). In the case of the community of Jurubirá, its meat is sought after by the Embera indigenous group in the region, who exchange bananas and other foods to consume it. Instead, in black communities, scales are used for the manufacturing of handcrafts such as lamps, costumes, necklaces, and bracelets,

los ejemplares examinados, seis en total, fueron capturados en puntos aledaños a la comunidad de Jurubirá (Tabla 1).

Características diagnósticas: cuerpo comprimido y fusiforme, boca oblicua o superior, mandíbula inferior prominente, dientes muy pequeños dispuestos en bandas viliformes en la mandíbula, placa gular ventral entre las dos ramas de la mandíbula inferior, 32 a 36 branquiespinas en la parte inferior del primer arco; 23 a 27 radios branquiostegos; aleta dorsal simple y sin espinas con 13 a 16 radios, último radio muy prolongado, aleta anal con 21 a 25 radios blandos, aletas pectorales con 13 a 15 radios blandos, aletas pélvicas con 10 u 11 radios blandos; 37-42 escamas grandes cicloides a lo largo de la línea lateral (Figura 1).

Coloración. En fresco, cuerpo plateado brillante, dorso grisáceo, vientre plateado y aletas grises.

Talla máxima. 1.97 m y 44 kg de peso. Con relación al estado de madurez, se capturaron cinco machos y una hembra, todos en estado III de madurez gonadal.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, los sitios de desembarco donde más se han registrado capturas fueron Jurubirá (15 registros) y Nuquí (12 registros), en las comunidades de Coquí, Arusí, Bahía Solano, Guachalito, Panguí y Cabo Corriente en conjunto se detectaron 23 registros. Con relación a las áreas de explotación, los resultados de las encuestas indicaron que en cada uno de los centros poblados hay sitios de pesca que presentaron mayores capturas de sábalo: en el golfo de Tribugá, en Jurubirá, los riscales en frente del pueblo y la ensenada del río de Jurubirá; en Nuquí, en la boca de Tribugá y al frente de Jurubirá; en Coquí, en los esteros o boca del estuario; en Guachalito y Arusí en Cabo Corrientes y en los riscales al frente de Arusí; en el golfo de Cupica, en Bahía Solano, en la boca de la ensenada de Cupica, Piña y Juradó (Figura 3).

Con relación a las artes de pesca empleados para la captura del sábalo se encontraron cuatro tipos de artes: línea de mano (anzuelos calibre entre 3 y 9), arpón, trasmallo y caña de pescar. La forma

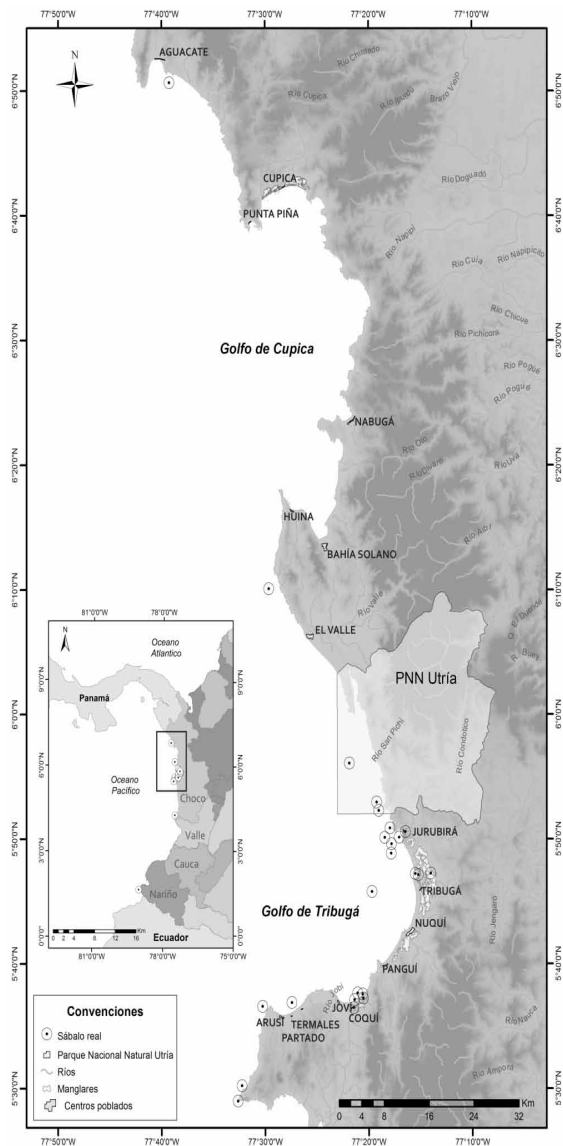


Figure 3. Distribution map of tarpon in the Colombian Pacific (spatial Information provided by: Fundación MarViva).

among others, using them in their natural form or colored with anilines. The sale price of scales per half a kilo is \$10.000 Colombian pesos (approx. US \$5).

In the communities of Nuquí, Arusí, Panguí, Cabo Corriente, Coquí, and Tribugá, given the low income of these communities (using wooden boats and artisanal and rudimentary fishing gear) and due to the large size and combative behavior of tarpon, it is a strenuous activity for the fishermen, who make incidental catches and in some cases specimens are returned to the sea provoking beaching. Therefore, they are traded

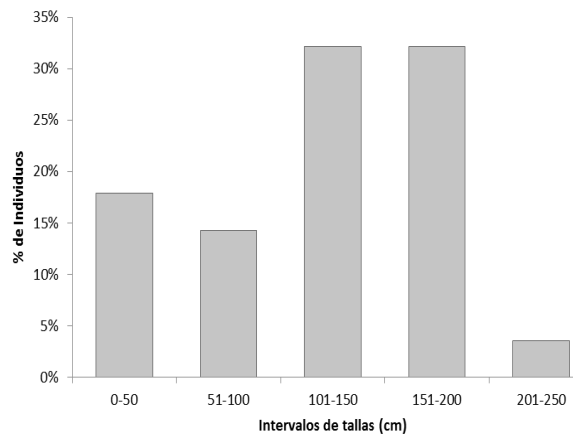


Figure 4. Distribution percentage of individuals according to size ranges of *Megalops atlanticus* found throughout the study area.

de captura, en general, consiste en utilizar carnada viva (frecuentemente plumuda *Opisthonema libertate*) dejando el anzuelo a poca profundidad (lo que se denomina troleo) y una vez atraído con la carnada se captura con arpón.

Respecto a las épocas de captura, aunque el sábalo se puede pescar durante todo el año, se presentó 20% de las capturas en octubre, 10% en septiembre, 8% en agosto y junio y menos de 6% en los demás meses o sin fecha de captura. Sin embargo, los pescadores sostienen que de abril a mayo es el período en que se ven con mayor frecuencia debido a la subienda de plumuda.

Con relación a las tallas informadas por los pescadores y de los ejemplares colectados, un poco más de la tercera parte de los individuos medidos (32.14%) correspondieron al intervalo de tallas entre 0 y 1 m y un poco más de la mitad de ellos (67.86%) estuvieron dentro del intervalo 1 a 2.5 m, es decir, que sólo una tercera parte de los individuos capturados está conformada por individuos pequeños. La gran mayoría de las tallas encontradas fueron de individuos adultos (Figura 4).

De otra parte, los usos en el Pacífico colombiano son autoconsumo (65% de los encuestados), artesanías (20%), venta (7%) y pesca deportiva (8%), aunque de una comunidad a otra cambian el uso y la importancia de la especie (Figura 5). En el caso de la comunidad de Jurubirá, la carne es apetecida por los indígenas emberas de la región, quienes intercambian en trueque plátanos y otros alimentos para consumirlo. En cambio, dentro de las comunidades negras, las escamas son utilizadas para la elaboración de artesanías como lámparas, disfraces, collares y pulseras, entre otras, usándose de forma natural o coloreándolas con anilinas. El precio de venta por medio kilogramo de escamas es de \$10000 pesos colombianos (aprox. US \$5).

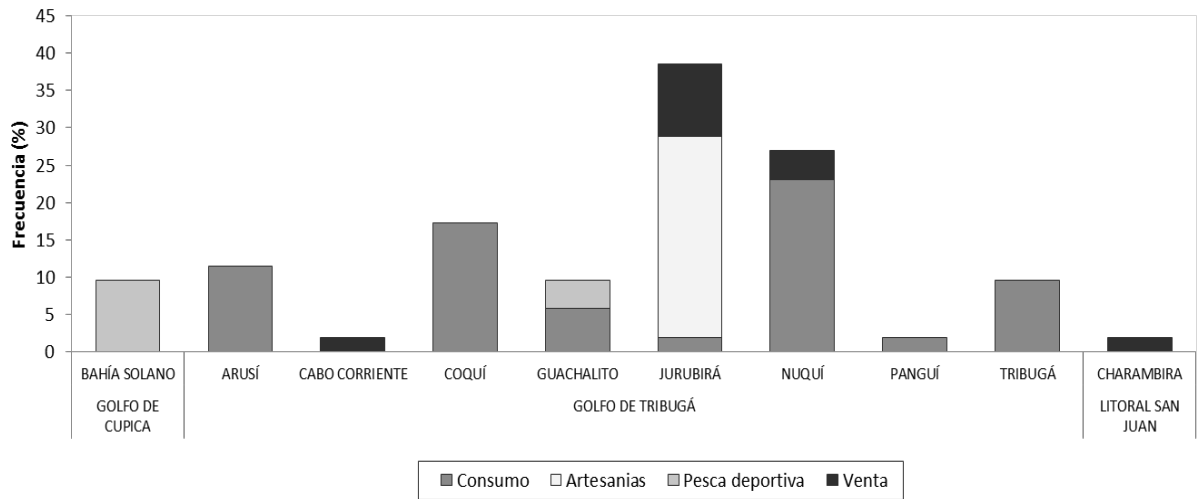


Figure 5. Uses for *Megalops atlanticus* in the sectors of the Colombian Pacific.

in a very low proportion in Nuquí because it is the most important municipality in this region, making deliveries from there to Quibdó to be then marketed in the rest of the country. In contrast, on the beaches of Guachalito, an important tourist area, as in Bahia Solano, tarpon is exclusively used in game fishing; making this practice more technical with sport fishing rods and hooks (*rapalas*), which are more appropriate for its capture (Figure 6).

En las comunidades de Nuquí, Arusí, Pangúí, Cabo Corriente, Coquí y Tribugá, dadas las condiciones precarias de las comunidades (por lo cual utilizan embarcaciones de madera y artes de pesca artesanales y rudimentarias) y debido al gran tamaño del sábalo y su comportamiento combativo en la faena, se constituye en una actividad extenuante para los pescadores de la zona, realizándose capturas incidentales o de descarte y en algunos casos devueltos al mar durante la faena



Figure 6. Specimen of *Megalops atlanticus* caught in Bahia Solano (Choco) during game fishing trip (Photo courtesy of Cristian Vanegas).

DISCUSSION

From what has already been written on the traversing of this species through the Panama Canal (2) and the anecdotal records on the Costa Rica coasts, this becomes the first tarpon record for the Colombian Pacific, showing a process of dispersion in the Pacific and an evident invasive phenomenon. According to the information gathered, it can be asserted that tarpon has certainly spread to the south of the Colombian Pacific through the Gulfs of Tribugá and Cupica, reaching the mouth of the Mira River (border with Ecuador); hence, this record shows that the species has travelled about 1.300 km, starting from the Caribbean Sea through the Panama Canal to the southern Colombian Pacific.

The main use of this resource in the Colombian Pacific is own consumption as a food supplement; however, it is not very appreciated by locals who use it for other purposes such as making handicrafts and in game fishing. Despite being an important species with economic potential in the region, exploited by commercial fishing and game fishing, and being a priority species for researching, the current status of the migration of the population and the status of the invading population is still unknown. This prevents the implementation of management plans and/or control policies, thus becoming a potential danger not only at ecosystem level, since it is a predatory species, but at social and economic levels, because it can become a problem for the fishing industry in the area.

The presence of tarpon in the Chocó Pacific area is estimated at approximately 30 years, according to the incidental catches made by local fishermen. It is found both in muddy environments in bays and mangroves and in rocky substrates. This shows that it is a species that, in addition to being resistant to marked environmental changes, is in a continuous search for resources.

Therefore, studies are needed to provide important data to assess and determine not only the structure, genetic diversity, and phylogeographic patterns of this species in the Pacific coastal area and the Caribbean, but also to establish whether there is any influence of evolutionary, such as dispersion, and/or ecological events in shaping the distribution patterns of this species. This will reveal the adaptive and evolutionary potential of tarpon populations, leading to the identification and prioritization of monitoring, management, and conservation areas (12,13). Thus, policies

causando varamientos en las playas. Por lo tanto, su comercio se realiza en muy baja proporción hacia Nuquí debido a que es el municipio más importante en esta región, realizándose desde allí envíos a Quibdó para comercializarlo hacia el interior del país. En contraste, en las playas de Guachalito, área de importancia turística, al igual que en Bahía Solano, se presenta como uso exclusivo del sábalo la pesca deportiva; lo que ha hecho que se tecnifique esta práctica con caña de pescar deportiva y rapalas, las cuales son más apropiadas para su captura (Figura 6).

DISCUSIÓN

A partir de lo ya escrito sobre el transporte de esta especie a través del Canal de Panamá (2) y los registros anecdóticos en las costas de Costa Rica, este se convierte en el primer registro del sábalo para el Pacífico colombiano, evidenciándose un proceso de dispersión en el Pacífico y un evidente fenómeno invasivo. Según la información recolectada, se puede afirmar que el sábalo se ha extendido con certeza hacia el sur del Pacífico colombiano por los golfos de Tribugá y Cupica, llegando hasta la boca del río Mira (frontera con Ecuador); este registro muestra que la especie ha avanzado aproximadamente 1300 km, partiendo desde el mar Caribe atravesando el canal de Panamá hasta el sur del Pacífico colombiano. El uso principal de este recurso en el Pacífico colombiano es de autoconsumo como complemento alimentario; sin embargo, no es muy apetecido por los pobladores locales, presentando otros usos como en la elaboración de artesanías y en la pesca deportiva. A pesar de ser una especie de potencial importancia económica en la región, aprovechada en la parte pesquera y turística en la pesca deportiva, y siendo una especie prioritaria de investigación, no se conoce aún el estado actual de migración de la población y el estatus de la población invasora. Esto imposibilita la implementación de planes de manejo y/o políticas de control, convirtiéndose así en un potencial peligro no sólo a nivel ecosistémico, dado que es una especie depredadora, sino en la parte económica-pesquera, ya que puede llegar a ser un problema para la industria pesquera de la zona.

Respecto a la permanencia del sábalo en el Pacífico chocoano se estima en aproximadamente 30 años, de acuerdo con sus capturas incidentales registradas por los pescadores locales. Encontrándose tanto en ambientes lodosos en las ensenadas y manglares como en sustratos rocosos. Lo anterior permite deducir que es una especie que, además de ser resistente a cambios ambientales marcados, mantiene una continua búsqueda de recursos. Por lo anterior, es necesario realizar estudios que proporcionen datos importantes para evaluar y determinar no sólo la estructura, diversidad genética y patrones

governing the fishing of this species in both the Pacific and Caribbean coastal regions are required (12).

An important aspect that must be analyzed by national academic and administrative authorities is the status to be given to the presence of tarpon in Colombian Pacific waters. It may be considered a transplanted native species as it is a native species of the Colombian Caribbean, according to the guidelines of the Ministry of the Environment. However, its dispersion and reproduction in the Pacific Ocean is presumed, for which it may be classified as an established species that can become invasive at the same time, displacing native species in the Pacific and creating ecological imbalances and altering the genetic structure of natural populations (14).

Acknowledgements

To the fishermen and residents of the area for their help. To Fundación MarViva for spatial information, To Cristian Vanegas for Figure 6. This work was partially funded by the Young Researchers and Innovators Program, Administrative Department of Science, Technology and Innovation – Colciencias. Contribution 414 Cecimar, Caribbean campus of Universidad Nacional de Colombia.

filogeográficos del sábalo en el área costera del Pacífico y el Caribe, sino también establecer si hay influencia de eventos evolutivos como dispersión y/o ecológicos en la conformación de los patrones de distribución de esta especie. Esto permitirá conocer el potencial adaptativo y evolutivo de las poblaciones del sábalo, conduciendo a la identificación y priorización de áreas de monitoreo, manejo y conservación (12,13). De esta manera se pueden plantear políticas que regulen su pesca en las regiones costeras tanto del Pacífico como del Caribe (12).

Un aspecto importante, que debe ser analizado por las autoridades administrativas y académicas nacionales, es el estatus que debe darse a la presencia del sábalo en aguas del Pacífico colombiano. Por tratarse de una especie nativa del Caribe colombiano se debería considerar, según los lineamientos del Ministerio de Ambiente, una especie nativa trasplantada. Sin embargo, se presume su dispersión y reproducción en el océano Pacífico lo que puede llegar a clasificarla como una especie establecida que, a la vez, puede convertirse en invasora, llegando a desplazar especies nativas del Pacífico creando desequilibrios ecológicos y alterando la estructura genética de las poblaciones naturales (14).

Agradecimientos

A los pescadores y pobladores del área por su ayuda. A la Fundación MarViva por la información espacial. A Cristian Vanegas por la Figura 6. Este trabajo se financió en parte por el Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias. Contribución 414 Cecimar, Universidad Nacional de Colombia sede Caribe.

REFERENCES

1. Robertson DR, Peña EA, Posada JM, Claro R. Peces costeros del Gran Caribe: sistema de información en línea. Balboa, Panamá; 2015.
2. Hildebrand SF. The tarpon in the Panama Canal. *Scient Monthly* 1937; 44(3):239-248.
3. Ault JS. Biology and management of the world tarpon and bonefish fisheries. Boca Raton, EEUU: CRC; 2008.
4. Dahl G. Los peces del norte de Colombia. Bogotá: Inderena; 1971.
5. Tabora MA, Maldonado LC, Palacio BJ, Vásquez AJG. Participación comunitaria en el golfo de Urabá: el caso del corregimiento Bocas del Atrato y la vereda El Roto, Municipio de Turbo, Antioquia. *Gestión y Ambiente* 2008; 11(3):97-108.
6. Ramsundar H. The distribution and abundance of wetland ichthyofauna, and exploitation of the fishes in the Godineau Swamp, Trinidad—case study. *Rev Biol Trop* 2005; 53(Supl 1):11-23.
7. García CB, Solano OD. *Tarpon atlanticus* in Colombia: big fish in trouble. *Naga, ICLARM Quarterly*; 1995; 18: 47-49.

8. Robertson DR, Allen GR. Peces costeros del Pacífico Oriental Tropical: sistema de información en línea Versión 1.0. Panamá: Inst Smithson Invest Trop; 2008.
9. Tobón-López A, Rubio EA, Giraldo EA. Composición y análisis taxonómico de la ictiofauna del golfo de Tribugá, Pacífico norte de Colombia. *Lat Am J Aquat Res* 2008; 36(1):93-104.
10. Castellanos-Galindo G, Krumme U, Rubio E, Saint-Paul, U. Spatial variability of mangrove fish assemblage composition in the tropical eastern Pacific Ocean. *Rev Fish Biol Fisher* 2012; 23(1):69-86.
11. Posada BO, Henao W, Guzmán G. Diagnóstico de la erosión y sedimentación en la zona costera del Pacífico colombiano. [En línea]. Santa Marta: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR; 2009. (Acceso agosto 2015). URL Disponible en: <http://hdl.handle.net/1834/6687>.
12. Burton SR. Molecular markers, natural history, and conservation of marine animals. *BioScience* 2009; 59:831-840.
13. Domínguez-Domínguez O, Vázquez-Domínguez, E. Filogeografía: aplicaciones en taxonomía y conservación. *Anim Biodivers Conserv* 2009; 32(1):59-70.
14. Franco A, Baptiste MP, Díaz J, Montoya M. Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras: Diagnóstico y Listado Preliminar de Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras en Colombia, Bogotá [En línea]: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; 2011. (Acceso agosto 2015). URL Disponible en: <https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/mod/resource/view.php?id=305303&redirect=1>