

Registros limnéticos de *Hypanus sabinus* (Myliobatiformes: Dasyatidae) en la cuenca del río Grijalva, sur del Golfo de México

Limnetic records of *Hypanus sabinus* (Myliobatiformes: Dasyatidae) in the Grijalva river basin, southern Gulf of Mexico

Henry Reyes-Ramírez^{1*}, Nicolás Álvarez-Pliego¹, Alberto J. Sánchez¹, Héctor Espinosa-Pérez², Rosa Florido¹ y Miguel Ángel Salcedo¹

¹Diagnóstico y Manejo de Humedales Tropicales, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 0,5 km carretera Villahermosa-Cárdenas, Villahermosa, C.P. 86039, Tabasco, México. *aro_186@hotmail.com
²Colección Nacional de Peces, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, C.P. 04510, México

Abstract. - *Hypanus sabinus* is reported in the limnetic environments in the coastal plain of the Southern Gulf of Mexico. Eight specimens were collected 51 km away from the coastline in electric conductivity values less than 1,017 $\mu\text{S cm}^{-1}$. One pregnant female and one male with two caudal spines are included. These findings represent the first limnetic records of this species in southern Mexico.

Key words: Dasyatidae, Atlantic Stingray, Pantanos de Centla, Usumacinta Province

INTRODUCCIÓN

Entre los elasmobranquios, sólo 43 especies han sido registradas con la capacidad osmótica para incursionar en ambientes de agua dulce, ya sea temporal o de manera permanente, lo que equivale a menos del 5% de la diversidad de este grupo taxonómico (Martin 2005, Weigmann 2016). Las especies eurihalinas de elasmobranquios mantienen sus funciones vitales mediante la regulación de sus concentraciones de iones y urea en el cuerpo al ingresar en ambientes de menor salinidad (Hazon *et al.* 2003), incluso en aquellas especies que son estrictamente dulceacuícolas como las del género *Potamotrygon* (Evans *et al.* 2004).

La mayoría de elasmobranquios eurihalinos o dulceacuícolas lo componen las rayas de la división Batomorphi (Nelson *et al.* 2016), y dentro de la misma, la familia Potamotrygonidae concentra la mayor parte de estas especies (Martin 2005). No obstante, en la familia Dasyatidae se han reportado varias especies eurihalinas, entre las cuales hay algunas con la capacidad de permanecer y reproducirse en ambientes limnéticos (Compagno & Roberts 1982, Johnson & Snelson 1996, Piermarini & Evans 1998).

Hypanus sabinus (Lesueur, 1824), antes *Dasyatis sabinus sensu* Last *et al.* (2016), es un dasiátido eurihialino, cuya distribución geográfica en el Atlántico noroccidental comprende desde Delaware en Estados Unidos de América (EUA) hasta el sur del Golfo de México y Norte de Quintana Roo (Del Moral-Flores *et al.* 2015, Last *et al.* 2016). Es una especie vivípara y su presencia en ambientes limnéticos de la región neártica ha sido documentada para el norte del Golfo de México y sur de Florida en EUA (Gunter 1938, Piermarini & Evans 1998, Zokan *et al.* 2015). En St. Johns River, Florida, se registró que completa su ciclo de vida en agua dulce (Johnson & Snelson 1996).

En contraparte, son comunes los registros de *H. sabinus* en los ecosistemas costeros marinos y estuarinos del sur del Golfo de México (Castro-Aguirre *et al.* 1999, Ramos-Miranda *et al.* 2005, Ayala-Pérez *et al.* 2015, Del Moral-Flores *et al.* 2015). Sin embargo, no se cuenta con información o registros de esta especie en ambientes dulceacuícolas en las cuencas de los ríos del sur del Golfo de México (Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva, Usumacinta). La información limitada sobre la distribución de esta raya repercute en: 1) problemas taxonómicos sobre el conocimiento del estado poblacional, 2) programas de

conservación en México, es un recurso subestimado en las estadísticas de su captura, ya que por sus tallas la especie no tiene fines comerciales y sólo es aprovechado localmente por las comunidades ribereñas y 3) que la deficiencia de datos biológicos en el sur del Golfo de México dificulta los estudios sobre los procesos de dispersión de organismos marinos al agua dulce (Martin 2005, Ballantyne & Robinson 2010). En este sentido, el objetivo de este trabajo fue difundir los primeros registros limnéticos de *H. sabinus* en la cuenca del río Grijalva y proporcionar información morfológica y biológica de los ejemplares obtenidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El río Hormiguero (92°32'12"O, 18°9'47"N) y la laguna Larga (92°36'22"O, 18°11'32"N) están interconectados en la parte suroeste de la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla (RBPC), el humedal más extenso de Mesoamérica, ubicado al noreste del estado mexicano de

Tabasco, a más de 51 km de la desembocadura del río Grijalva-Usumacinta, en la llanura de inundación (Fig. 1). El río Hormiguero es un distributario del río Bitzal y este último registró una descarga promedio anual de 291 m³ seg⁻¹ entre 2004 y 2011 (datos sin publicar). En esta zona se han reportado salinidades de entre 0,2 a 0,5 UPS, temperatura del agua de 28,6 a 29,0 °C y profundidades de 1,1 a 2,3 m (Montalvo-Urgel *et al.* 2010, Macossay-Cortez *et al.* 2011).

Los ejemplares luego de su captura, fueron fijados con formaldehído al 10% y trasladados al Laboratorio de Diagnóstico y Manejo de Humedales Tropicales, en donde se lavaron con agua corriente para eliminar el exceso de formol y fueron preservados en alcohol etílico al 70%. La identidad de los ejemplares fue corroborada mediante el uso de las claves taxonómicas de Castro-Aguirre *et al.* (1999) y McEachran & Carvalho (2002). La longitud total (LT), el ancho del disco (AD) y la longitud del disco (LD) se midieron en todos los ejemplares (Tabla 1) utilizando

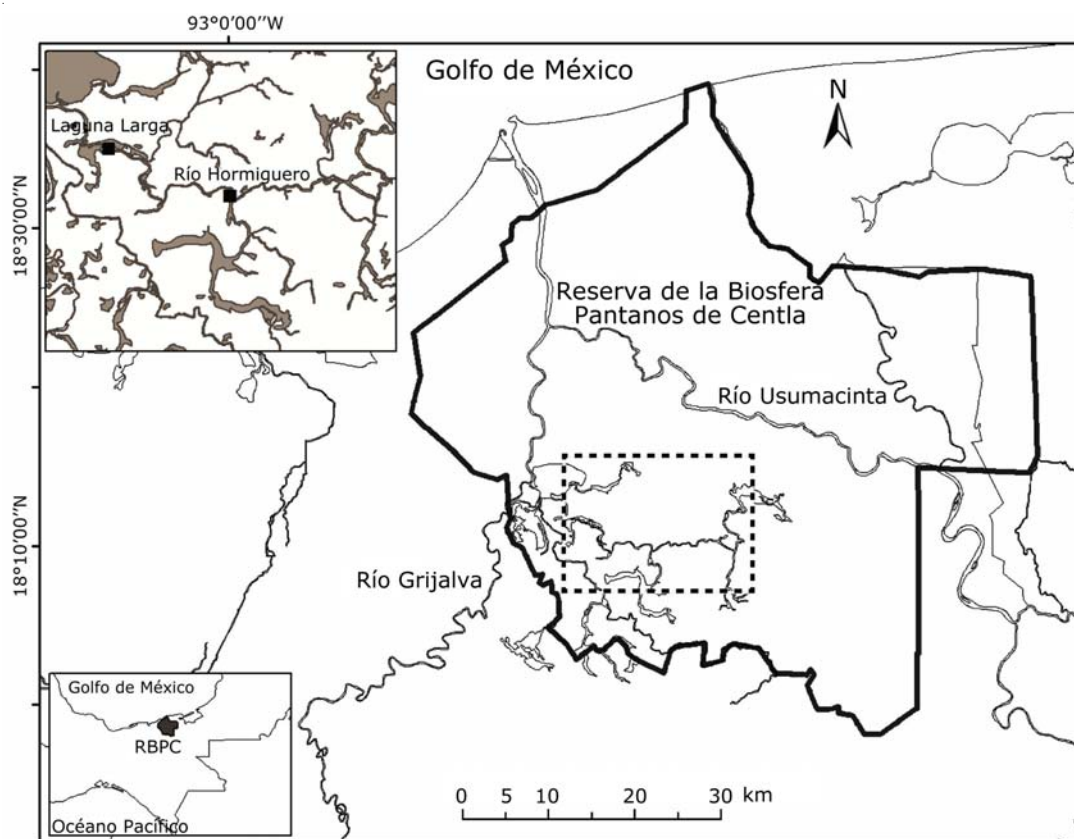


Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios de colecta de *Hypanus sabinus*, en Río Hormiguero y Laguna Larga en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla / Geographic location of the collection sites of *Hypanus sabinus*, in Hormiguero River and Larga Lagoon in the Pantanos de Centla Biosphere Reserve

Tabla 1. Medidas morfométricas (en mm) de los ejemplares de *Hypanus sabinus*, colectados en el Río Hormiguero y Laguna Larga en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. M= Macho; H= Hembra / Morphometric measures (in mm) of *Hypanus sabinus* specimens, collected in the Hormiguero River and Larga Lagoon in the Pantanos de Centla Biosphere Reserve. M= Male; H= Female

	May-2013	Sep-2013	Abr-2014	Ago-2014	Mar-2015	Ago-2016	Sep-2016	May-2017
Sexo	M	M	H	H	H	M	M	H
CNPE-IBUNAM	20653	20654	20655	20656	20657	--	--	22723
Longitud total (LT)	660,0	720,2	900,1	*	990,2	580,0	920,0	345,0
Longitud del disco (LD)	220,5	210,5	290,0	340,0	360,0	230,0	250,0	106,0
Ancho del disco (AD)	240,5	240,4	320,5	350,0	390,0	278,0	290,0	118,8

*sin medida ya que el ejemplar se presentaba mutilado de la región caudal

un ictiómetro (± 5 mm). Parte del material biológico fue depositado en la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología, UNAM (CNPE-IBUNAM), donde se les asignó los siguientes números de catálogo: CNPE-IBUNAM 20653 al CNPE-IBUNAM 20657 y CNPE-IBUNAM 22723. En los sitios de recolecta, la profundidad fue estimada utilizando una sonda portátil sumergible Hondex® PS-7; la temperatura y la conductividad eléctrica fueron cuantificadas a la profundidad media registrada en cada sitio de muestreo, con el uso de una sonda multiparamétero YSI modelo 556 MPS (YSI Inc.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ejemplares de *Hypanus sabinus*, 3 hembras y 4 machos, fueron capturados en el río Hormiguero entre el 2013 al 2016. Además, otra hembra fue recolectada en la laguna Larga en mayo 2017. Ambos sitios de muestreo fueron limnéticos, ya que la conductividad registrada varió de 927 a 1.017 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (= 0,39-0,49 UPS) en río Hormiguero y de 569 a 695 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (= 0,25-0,32 UPS) en la laguna Larga. Esta última presentó un intervalo de profundidad de 0,65 a 1,10 m. Los 8 especímenes examinados registraron un intervalo de 118,8 a 390,0 mm de AD (Tabla 1). Estas tallas resultaron menores a las máximas reportadas para esta especie en Florida, que midieron 450 y 330 mm de AD en hembras y machos, respectivamente (Lewis 1982, Snelson *et al.* 1988).

Un macho colectado en mayo 2013 (CNPE-IBUNAM 20653) de 240,5 mm de AD (Fig. 2A) presentó 2 espinas caudales como característica distintiva (Fig. 2B). Este rasgo morfológico, aunque ya ha sido documentado (Teaf & Lewis 1987), es poco frecuente y se ha reportado en ambos sexos, tanto en poblaciones marinas como en

residentes limnéticas (Amesbury & Snelson 1997). Johansson *et al.* (2004) asociaron la presencia de la doble espina con un proceso natural de reemplazo de la espina caudal primaria o como resultado de una lesión de esta estructura.

Un ejemplar de 350 mm de AD (CNPE-IBUNAM 20656) correspondió a una hembra grávida capturada en agosto 2014, la cual presentó 4 embriones (Fig. 2C) con un intervalo de talla de 76 a 84 mm de AD. De acuerdo con Snelson *et al.* (1988) y Johnson & Snelson (1996), el periodo de gestación de *H. sabinus* es de 4 meses, donde los neonatos llegan a alcanzar una talla de 96 a 110 mm de AD, por lo que es posible que los embriones registrados en este estudio estaban en una fase avanzada de su formación.

La incursión de *H. sabinus* en ambientes dulceacuícolas en el sur del Golfo de México no había sido reportada. No obstante, por su capacidad para adaptar su osmolaridad plasmática (Piermarini & Evans 1998, Ballantyne & Robinson 2010) es posible que esta especie sea un visitante frecuente del agua dulce, como sucede con el tiburón toro *Carcharhinus leucas* (Valenciennes) (Castro-Aguirre *et al.* 1999, Miller *et al.* 2005). Sumado a lo anterior, *H. sabinus* es considerada una especie que se adapta rápidamente a los ambientes limnéticos y que incluso presenta semejanzas anatómicas en la glándula rectal (Piermarini & Evans 2000) con las rayas dulceacuícolas del género *Potamotrygon* (Ballantyne & Robinson 2010). Esta estructura es clave para la eliminación de sales en los elasmobranquios (Thorson *et al.* 1978) y en *Potamotrygon* spp. su tamaño es más reducido, lo que se ha llegado a observar en los registros limnéticos de *H. sabinus* (Piermarini & Evans 2000).

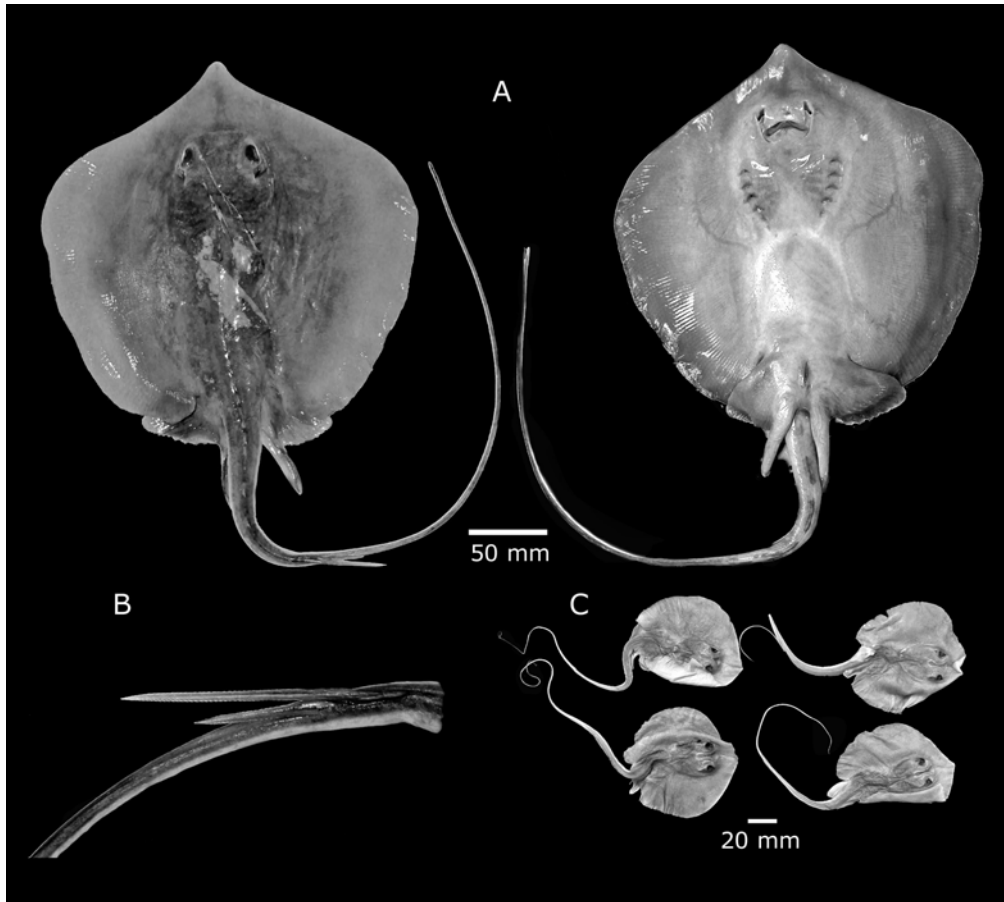


Figura 2. Especímenes de *Hypanus sabinus* recolectados en Río Hormiguero: A) vista dorsal y ventral del ejemplar macho y B) doble espina caudal presente en el ejemplar (CNPE-IBUNAM 20653). C) embriones de hembra grávida (CNPE-IBUNAM 20656) / *Hypanus sabinus* specimens collected in the Hormiguero River: A) dorsal and ventral view of the male specimen and B) double tail spine present in the specimen (CNPE-IBUNAM 20653); C) pregnant female embryos (CNPE-IBUNAM 20656)

Los registros de *H. sabinus* en la RBPC son los primeros en los ecosistemas dulceacuicolas dentro de la región neotropical, de la cuenca del río Grijalva y sur del Golfo de México, los cuales representan su límite sur de distribución. Estos registros son un incentivo para profundizar sobre la biología y distribución de esta especie dentro de los ambientes limnéticos en México.

AGRADECIMIENTOS

A Darío Reyes Ramírez y Valdemar Reyes Trinidad de la comunidad de Boca Grande, Centla Tabasco, por su apoyo en la colecta de los especímenes. Al Dr. Juan de Dios Mendoza-Palacios, por la información ambiental de la zona de estudio y a Ana Belén Rodríguez Guadarrama, por la elaboración del mapa.

LITERATURA CITADA

- Amesbury E & FF Snelson Jr. 1997. Spine replacement in a freshwater population of the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina*. *Copeia* 1997(1): 220-223.
- Ayala-Pérez LA, J Ramos-Miranda, D Flores-Hernández, A Sosa López & GE Martínez-Romero. 2015. Ictiofauna marina y costera de Campeche, 502 pp. Instituto de Ecología, Pesquería y Oceanografía del Golfo de México, Campeche.
- Ballantyne JS & JW Robinson. 2010. Freshwater elasmobranchs: a review of their physiology and biochemistry. *Journal of Comparative Physiology* 180: 475-493.
- Castro-Aguirre JL, H Espinosa-Pérez & JJ Schmitter-Soto. 1999. Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México, 711 pp. Noriega-Limusa/IPN, Ciudad de México.

- Compagno LJ V & TR Roberts. 1982.** Freshwater stingrays (Dasyatidae) of Southeast Asia and New Guinea with description of a new species of *Himantura* and reports of unidentified species. *Environmental Biology of Fishes* 7: 321-339.
- Del Moral-Flores LE, JJ Morrone, J Alcocer-Durand, H Espinosa-Pérez & G Pérez-Ponce De León. 2015.** Listado anotado de los tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Holocephali) de México. *Arxius de Miscel·lània Zoològica* 13: 47-163.
- Evans DH, PM Permarini & KP Choe. 2004.** Homeostasis: osmoregulation, pH regulation, and nitrogen excretion. In: Carrier JC, JA Musick & MR Heithaus (eds). *Biology of sharks and their relatives*, pp. 247-268. CRC Press, Boca Raton.
- Gunter G. 1938.** Notes on invasion of fresh water by fishes of the Gulf of Mexico, with special reference to the Mississippi-Atchafalaya River System. *Copeia* 1938(2): 69-72.
- Hazon N, A Wells, RD Pillans, JP Good, WGM Anderson & CE Franklin. 2003.** Urea based osmoregulation and endocrine control in elasmobranch fish with special reference to euryhalinity. *Comparative Biochemistry and Physiology- Part B* 136: 685-700.
- Johansson PKE, TG Douglass & CG Lowe. 2004.** Caudal spine replacement and histogenesis in the round stingray, *Urobatis halleri*. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 103(3): 115-124.
- Johnson MR & FF Snelson Jr. 1996.** Reproductive life history of the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina* (Pisces, Dasyatidae), in the freshwater St. Johns River, Florida. *Bulletin of Marine Science* 59: 74-88.
- Last PR, GJP Naylor & BM Manjaji-Matsumoto. 2016.** A revised classification of the family Dasyatidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. *Zootaxa* (3): 345-368.
- Lewis TC. 1982.** The reproductive anatomy, seasonal cycles, and development of the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina* (Lesueur) (Pisces, Dasyatidae), from the northeastern Gulf of Mexico. Ph.D. Dissertation, Florida State University, Tallahassee, 206 pp.
- Macossay-Cortez A, AJ Sánchez, R Florido, L Huidobro & H Montalvo-Urgel. 2011.** Historical and environmental distribution of ichthyofauna in the tropical wetland of Pantanos de Centla, southern Gulf of Mexico. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 41(3): 229-245.
- Martin RA. 2005.** Conservation of the freshwater and euryhaline elasmobranchs. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85: 1049-1073.
- McEachran JD & MR Carvalho. 2002.** Batoid fishes. In: Carpenter KE (ed). *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Introduction, mollusks, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologist, Special Publication 1: 1-599.* FAO, Rome.
- Miller R, WL Minckley & ST Norris. 2005.** Freshwater fishes of México, 490 pp. The University of Chicago Press, Chicago.
- Montalvo-Urgel H, AJ Sánchez, R Florido & A Macossay-Cortez. 2010.** Lista de crustáceos distribuidos en troncos hundidos en el humedal tropical Pantanos de Centla, al sur del Golfo de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81(S): S121-S131.
- Nelson JS, TC Grande & MVH Wilson. 2016.** Fishes of the world, 752 pp. John Wiley and Sons, New Jersey.
- Piermarini PM & DH Evans. 1998.** Osmoregulation of the Atlantic stingray (*Dasyatis sabina*) from the freshwater Lake Jesup of the St. Johns River, Florida. *Physiology Zoology* 71: 553-560.
- Piermarini PM & DH Evans. 2000.** Effects of environmental salinity on Na⁺/K⁺-ATPase in the gills and rectal gland of a euryhaline elasmobranch (*Dasyatis sabina*). *Journal of Experimental Biology* 203: 2957-2966.
- Ramos-Miranda J, L Quiniou, D Flores-Hernández, T Do-Chi, L Ayala-Pérez & A Sosa-López. 2005.** Spatial and temporal changes in the nekton of the Terminos Lagoon, Campeche, Mexico. *Journal of Fish Biology* 66: 513-530.
- Snelson Jr FF, SE Williams-Hooper & TH Schmid. 1988.** Reproduction and ecology of the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina*, in Florida coastal lagoons. *Copeia* 1988: 729-739.
- Teaf CM & TC Lewis. 1987.** Seasonal occurrence of multiple caudal spines in the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina* (Pisces: Dasyatidae). *Copeia* 1987: 224-227.
- Thorson TB, RM Wotton & TA Georgi. 1978.** Rectal gland of freshwater stingrays, *Potamotrygon* spp. (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *The Biological Bulletin* 154: 508-516.
- Weigmann S. 2016.** Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology* 88: 837-1037.
- Zokan M, G Ellis, SE Clem, J Lorenz & WF Loftus. 2015.** The ichthyofauna of big cypress National Preserve, Florida. *Southeastern Naturalist* 14(3): 517-550.

Recibido el 25 de julio de 2017 y aceptado el 12 de marzo de 2018

Editor: Claudia Bustos D.