



## Description of the lateral line in the stringray, *Urotrygon rogersi* (Myliobatiformes: *Urotrygonidae*)

## Descripción de la línea lateral de la raya de espina, *Urotrygon rogersi* (Myliobatiformes: *Urotrygonidae*)

Solis-Juárez, K.<sup>1</sup>, Del Moral-Flores, L. F.<sup>1\*</sup>, Violante-González, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Laboratorio de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P.: 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Laboratorio de Ecología, Unidad Académica de Ecología Marina, Gran Vía Tropical No. 20, Fraccionamiento Las Playas, C.P.: 39390, Acapulco, Guerrero, México.

### ABSTRACT

Lateral line description of *Urotrygon rogersi* was performed, which is composed by a series of sensorial canals of variable length, depending on the position of each canal, distributed on the dorsal and ventral sides of the body, the latter where the majority of canals are found. The hyomandibular canal possesses 9 dorsal innervations and 24 ventral ramifications. The morphological pattern observed in the lateral line is consistent with the *Urotrygon* group, nonetheless a detailed description of the lateral line of their congeners is necessary to analyze and discern specific patterns.

### KEYWORDS

Lateral line; sensory canals; mechanosensory system.

### Introduction

Sensorial system in chondrichthyans is formed by the mechanosensory system (lateral line) and electro-

### Article Info/Información del artículo

Received/Recibido: June 27<sup>th</sup> 2016..

Accepted/Aceptado: October 3<sup>rd</sup> 2016.

### \*Corresponding Author:

Del Moral-Flores, Luis Fernando. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Laboratorio de Zoología. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México. Phone: +52(555)623 1212. E-mail.: [delmoralfer@gmail.com](mailto:delmoralfer@gmail.com)

### RESUMEN

En el presente trabajo, se realizó la descripción de la línea lateral de *Urotrygon rogersi*, que está compuesta por una serie de canales sensoriales de extensión variable, según la posición de cada canal, distribuidos en los lados dorsal y ventral del cuerpo; siendo en este último sitio donde se concentra el mayor número de canales. El canal hiomandibular presenta nueve ramificaciones dorsales y 24 ventrales. El patrón morfológico de la línea lateral observado, es congruente con el grupo *Urotrygon*, pero se necesita describir a detalle la línea lateral de sus congéneres, para poder analizar y distinguir el patrón a nivel específico.

### PALABRAS CLAVE

Línea lateral; canales sensoriales; sistema mecanosensorial.

### Introducción

El sistema sensorial en condricios está conformado por el sistema mecanosensorial (de la línea lateral) y el electrosensorial. El primero detecta movimientos de agua cercanos a la superficie de la piel mediante mecano-receptores, constituidos por células ciliadas sensoriales cubiertas por una cúpula gelatinosa que se conecta hacia el exterior mediante un sistema continuo de canales sub-epidérmicos (Sáez et

sensorial. The first detects water movements nearby the surface of the skin by mechano-receptors, constituted by sensorial hair cells cover with a gelatinous cupola that connects towards the exterior by a continuous system of sub-epidermic canals (Sáez *et al.*, 2014). These canals receive their name in accordance to their location (supraorbital, buccal, hyoid and mandibular) (Bond, 1979).

The mechanosensory system (lateral line) in batoids is highly modified in relation with the selachians, since it is distributed in most of the organisms (except the Electric rays) in both the dorsal corporal and ventral surface. Both canals can present or not associated pores, and superficial neuromasts and Savi vesicles.

The mechanosensory system of the lateral line varies morphologically in the different taxons (especially at order level) which constitute the Batoid Superorder, in anatomic complexity, ramification, distribution and extension of canals. In the case of the subdermal net, the ventral pores canals are extended towards the tips of the pectoral and pelvic fins, while oral canals have pores. It has been observed that canals of the ventral system are important for the localization of signs produced by preys (canals with pores allow the detection of water flow, while canals with no pores allow higher mechanical-touch sensibility) (Jordan *et al.*, 2009). Also, they give information about their biological, physiological, etiological, ecological and taxonomic aspects (Maruska and Tricas, 1998; Maruska, 2001).

The *Urotrygonidae* family presents a great taxonomic complex, due to its morphological variability, in terms of its coloring pattern, disposition of their stings and spines, among other characteristics. In the genre *Urotrygon*, seven known species are found, however, their determination is complicated even by using specialized keys, hence it is required to have trustworthy diagnostic characters, as Castro-Aguirre *et al.*, (1999) appoints, in order to locate the diverse nominal species, and considering that recently, the lateral line has been used as good taxonomic character to differentiate species, the aim of this work is to describe the lateral line of *Urotrygon rogersi*, which is captured in the discards of prawn fishing in the Pacific coasts.

## Materials and Methods

14 specimens (7 females, 7 males) juvenile and adults of the species *Urotrygon rogersi*, which were part of

*al.*, 2014). Estos canales reciben su nombre de acuerdo a su ubicación (supraorbital, bucal, hioideo y mandibular) (Bond, 1979).

El sistema mecanosensorial (línea lateral) en batoideos está altamente modificado en relación con los selacios, ya que en la mayoría de los organismos (a excepción de Torpediniformes) se distribuye tanto en la superficie corporal dorsal como en la ventral. Ambos canales pueden presentar poros asociados o no, así como neuromastos superficiales y vesículas de Savi.

El sistema mecanosensorial de la línea lateral varía morfológicamente en los distintos taxones (especialmente a nivel de órdenes) que constituyen el Superorden Batoidea, tanto en complejidad anatómica, como en su ramificación, distribución y extensión de los canales. En el caso de la red subdérmica, los canales de poros ventrales se extienden hacia las puntas de las aletas pectorales y pélvicas, mientras que los canales orales no tienen poros. Se ha observado que los canales del sistema ventral son importantes para la localización de señales producidas por presas (los canales con poros permiten la detección del flujo de agua, mientras que los canales sin poros permiten mayor sensibilidad mecanotáctil) (Jordan *et al.*, 2009). Además, proporcionan información acerca de sus aspectos biológicos, fisiológicos, etológicos, ecológicos y taxonómicos (Maruska y Tricas, 1998; Maruska, 2001).

La familia *Urotrygonidae* presenta una gran complejidad taxonómica, en parte por su variabilidad morfológica, en términos de su patrón de coloración, disposición de sus agujones y espínulas, entre otras características. En el género *Urotrygon* se encuentran siete especies reconocidas, sin embargo, su determinación es complicada incluso al emplear distintas claves especializadas, por lo tanto se requiere contar con caracteres diagnósticos fiables como señala Castro-Aguirre *et al.*, (1999), para tratar de ubicar a las diversas especies nominales, y considerando que recientemente la línea lateral ha sido empleada como un buen carácter taxonómico para diferenciar especies, se plantea como objetivo de este trabajo describir la línea lateral de *Urotrygon rogersi*, que se captura en los descartes de la pesca del camarón de las costas del Pacífico.

## Materiales y Métodos

Se examinaron 14 especímenes (7 hembras, 7 machos) juveniles y adultos de la especie *Urotrygon rogersi*.

the capture made by artisanal fishing practiced within the Bay of Acapulco, Guerrero, Mexico (16°51' N, 99°51' W), were examined. An observation along the epidermis of the specimens with the aid of a stereoscopic microscope for the schematization of the lateral line, schematizing the trajectory of the mechanosensorial canals. A sub-cutaneous dissection was made, retrieving skin in both sides of the body (dorsal and ventral), for their posterior schematization, with the help of the program *CorelDraw V.12*. The terminology and location of the canals was made by following Lovejoy (1996), Maruska and Tricas (2004), Shibuya and Tanaka (2012) and Portella-Ragno (2013).

The following measurements of length were taken from: disk, preoral, orbital, preorbital and interespiracular. Spatial configuration of the lateral line was evaluated with the program *Digimizer V.3.7.*, by the measurement of both left and right canals; these measures were expressed by percentage in relation to total length (LT), and in the description of the canals average is appointed.

## Results and Discussion

Analyzed specimens had the following intervals of corporal measure: 15-28.2 cm total length (LT), 9.5-19.2 cm disk width, 0.5-0.12 cm de orbital length, 2.0-4.2 cm preorbital length, 1.4-2.8 cm interespiracular length and 1.1-2.5 cm preoral length. Existing in the Myliobatiforms, canals of the lateral line in the dorsal region (D) and ventral region (V), these are described as follows:

### Dorsal Lateral Line (Figure 1, A).

All canals are interconnected (excepting mandibular, which is isolated), they present ramifications on the sides, with tubules that end in pores.

**Hyomandibular canal (HYO):** it is an extended great complex canal, it extends laterally from the infraorbital canal (IO) near the margins of the pectoral fins along the margin of the disk and continues beyond the level of the scapular waist, it represents the 27.63 % of the LT. They present ramifications (9 total) towards the anterior section, giving rise to the supraorbital canal (SO) and it goes through, between the eye and the spiracles, giving rise to the infraorbital canal (IO).

**Infraorbital Canal (IO):** it is located in the anterior-lateral section of each ocular orbit; its length is 24.76 % LT; it pre-

si, los cuales formaban parte de la captura realizada por la pesca artesanal practicada dentro de la Bahía de Acapulco, Guerrero, México (16°51' N, 99°51' W). Para la esquematización de la línea lateral, se realizó una observación a lo largo de la epidermis de los especímenes con ayuda de un microscopio estereoscópico, esquematizando el trayecto de los canales mecanosensoriales. Se efectuó una disección subcutánea, retirando la piel en ambos lados del cuerpo (dorsal y ventral), para su posterior esquematización con la ayuda del programa *CorelDraw V.12*. La terminología y la ubicación de los canales se realizó siguiendo a Lovejoy (1996), Maruska y Tricas (2004), Shibuya y Tanaka (2012) y Portella-Ragno (2013).

Se tomaron las siguientes medidas de longitud: del disco, total, preoral, orbital, preorbital e interespiracular. Se evaluó la configuración espacial de la línea lateral con ayuda del programa *Digimizer V.3.7.*, mediante la medición de los canales tanto del lado izquierdo como del derecho; estas medidas se expresaron porcentualmente con relación a la longitud total (LT), en la descripción de los canales se señala el promedio.

## Resultados y Discusión

Los especímenes analizados, tuvieron los siguientes intervalos de medición corporal: 15-28.2 cm de longitud total (LT), 9.5-19.2 cm de ancho de disco, 0.5-0.12 cm de longitud orbital, 2.0-4.2 cm de longitud preorbital, 1.4-2.8 cm de longitud interespiracular y 1.1-2.5 cm de distancia preoral. A causa de existir, en los Myliobatiformes, canales de la línea lateral tanto en la región dorsal (D) como en la ventral (V), estos se describen a continuación:

### Línea lateral Dorsal (Figura 1, A).

Todos los canales se encuentran interconectados (con excepción del canal mandibular, que se encuentra aislado), presentan ramificaciones a los costados, con túbulos que terminan en poros.

**Canal hiomandibular (HYO):** es un canal extenso y de gran complejidad, se extiende lateralmente desde el canal infraorbital (IO) cerca de los márgenes de las aletas pectorales a lo largo del margen del disco y continúa más allá del nivel de la cintura escapular, representa el 27.63 % de la LT. Presentan ramificaciones (9 en total) hacia la sección anterior dando origen al canal supraorbital (SO) y se extiende a través, entre el ojo y el espi-ráculo, dando origen al canal infraorbital (IO).

sents some short tubules, in addition to projections aimed towards the anterior of disk in the cephalic zone.

**Supraorbital canal (SO):** it is originated in the infraorbital canal, starting a little bit before the post orbital region, diverting to the eyes and extending to the rostrum, it presents ramifications towards the anterior part of the disk. Its length corresponds to 15.42 % of LT.

**Posterior Lateral Line (PLL):** it is located in the part of the medium line of the body, underneath the scapular waist to the pelvic fin, it initiates in the posterior hiomandibular canal extending in the line sort of straight and reaches the tip of the caudal fin. Its length is higher than LT (133.17 %).

#### **Ventral Lateral Line (Figure 1, B)**

Six canals are present in the ventral region.

**Supraorbital canal (SO):** its length is 7.76 % of the LT; it is located on the nasal canal, surrounding the mouth and snout, it joins with the hiomandibular canal, the infraorbital and the nasal.

**Prenasal canal (PRENS):** it is originated in the supraorbital canal (SO) and the hiomandibular (HYO), extending to the anterior part of the disk, it does not present ramifications. Its length is 13.27 % of LT.

**Nasal canal (NS):** it extends laterally towards the external margins of the nasal curtain and connects to the union of the hiomandibular, supraorbital and infraorbital canals. It has a light connection between both sides, left and right, of the lateral system in the ventral surface just before the mouth. Its length is 24.8 % of the LT.

**Infraorbital canal (IO):** it is located between the mouth and nose, it extends to the médium line of the rostrum and its length is 10.25 % of the LT.

**Mandibular canal (MAN):** the mandibular canal is located under the mouth and it extends from one extreme to the other, it is the only canal that is not connected with the rest of the canals; its length is 5.29 % of LT.

**Hiomandibular canal (HYO):** it is represented by two branches, which in their anterior part joins the supraorbital, nasal, prenasal and infraorbital canals. The internal branch is originated in the posterior extreme of the infraorbital ca-

**Canal infraorbital (IO):** se localiza en la sección antero-lateral de cada orbita ocular; su longitud es 24.76 % de la LT; presenta algunos túbulos cortos, además de proyecciones dirigidas hacia la parte anterior del disco en la zona cefálica.

**Canal supraorbital (SO):** tiene su origen en el canal infraorbital, iniciándose un poco antes de la región post orbital, desviándose hacia los ojos y extendiéndose hacia el rostrum, presenta ramificaciones hacia la parte anterior del disco. Su longitud corresponde a 15.42 % de la LT.

**Línea lateral Posterior (PLL):** se encuentra situada en la parte de la línea media del cuerpo, por debajo de la cintura escapular hasta la mitad de la aleta pélvica, se inicia en el canal posterior hiomandibular extendiéndose en línea más o menos recta y llega a la punta de la aleta caudal. Su longitud es mayor a la LT (133.17 %).

#### **Línea lateral Ventral (Figura 1, B)**

En la región ventral se presentan seis canales.

**Canal supraorbital (SO):** su longitud es el 7.76 % de la LT; se localiza sobre el canal nasal, rodeando la boca y la hocico, se une con el canal hiomandibular, el infraorbital y el nasal.

**Canal prenasal (PRENS):** se origina del canal supraorbital (SO) y el hiomandibular (HYO), extendiéndose hacia la parte anterior del disco, no presenta ramificaciones. Su longitud es de 13.27 % de la LT.

**Canal nasal (NS):** se extiende lateralmente hacia los márgenes externos de la cortina nasal y se conecta a la unión del canal hiomandibular, supraorbital e infraorbital. Tiene una ligera conexión entre ambos lados, izquierda y derecha, del sistema de la línea lateral en la superficie ventral justo antes de la boca. Su longitud es de 24.8 % de la LT.

**Canal infraorbital (IO):** se encuentra alrededor de la boca y nariz, se extiende a la línea media del rostrum y su longitud es 10.25 % de la LT.

**Canal mandibular (MAN):** el canal mandibular está ubicado por debajo de la boca y se extiende de un extremo a otro, es el único canal que no se encuentra conectado con el resto de los canales; su longitud es 5.29 % de la LT.

**Canal hiomandibular (HYO):** está representado por dos ramas, las cuales en su parte anterior une los canales supraor-

nal, from which it convexly extends on the branchial clefts to the base closed to the insertion of the pectoral fins to the scapular waist, and taper perpendicular to the posterior extreme of the disk. The external branch is originated in the anterior-lateral part of the supraorbital canal, it extends along the disk edge until it reached half of it and presents perpendicular innervations to the edge of the disk; in its medium region it has a concave torsion to extend towards the posterior region where it is joint to the internal branch. In this point, three small bifurcated branches are originated. The length of the HYO represents 96.72 % of the LT.

Most Batoids (except Electric Rays) have canals of lateral line in the ventral and dorsal region of the body. In Myliobatiforms, the hyomandibular, infraorbital and supraorbital canals are in both the dorsal and ventral regions; in addition, there is evidence that in the group there is no intrasexual variation (Lovejoy, 1996; Maruska and Tricas, 2004; Shibuya and Tanaka, 2012).

The hyomandibular region, in both cases, is of highest development and ramification towards the anterior part of the disk (9 dorsal ramifications, 24 ventral) (Figure 1); however, they have further extent in the ventral side (96.72 % LT); it is possible that it is correlated with benthonic alimentary habits of the species, as it happens with other batoids, hence a higher mechanical-reception in this zone is needed (Maruska and Tricas, 2004; Flores-Ortega et al., 2015). Infraorbital and supraorbital canals from the dorsal region present a higher ramification than ventral, since innervation patterns influence in the sensibility of the system and provide information on the mechanisms of peripheral processes, by presenting an abundant ramification in the canals of the lateral ventral line, mainly in the hyomandibular, infraorbital and supraorbital, this indicates an association with the search of feed (Maruska and Tricas, 2004). Also, the close relation between the canals of the dorsal region and the detection of the water movements to obtain sensorial information of its environment (Maruska, 2001; Maruska and Tricas, 1998, 2004; Shibuya et al., 2010; Marzullo et al., 2011; and Sáez et al., 2014).

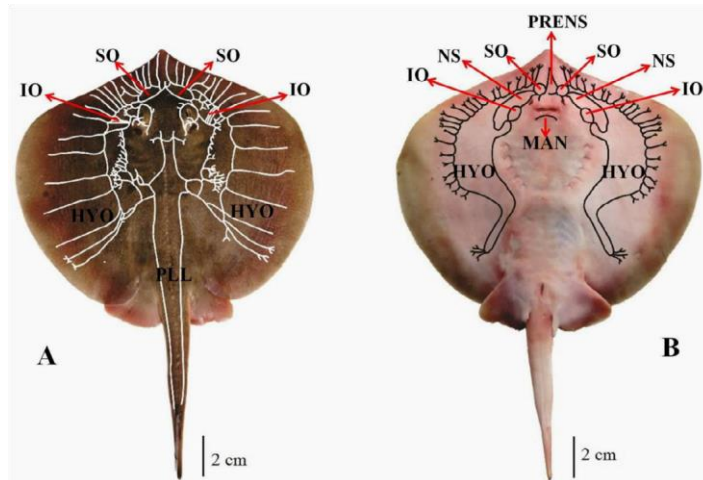
Portella-Ragno (2013) performed a revision on the three species of the family Urotrygonidae (two from genre *Urotrygon* and one from *Urobatis*), where it was observed that in canals of the lateral line, the origin of the hyomandibular canal occurs in proximity to the pre-nasal canal, in

bital, nasal, prenasal e infraorbital. La rama interna se origina en el extremo posterior del canal infraorbital a partir del cual se extiende de manera convexa sobre las hendiduras branquiales hasta la base cercana a la inserción de las aletas pectorales a la cintura escapular y ahusarse perpendicularmente hacia el extremo posterior del disco. La rama externa tiene su origen en la parte anterolateral del canal supraorbital, se extiende a lo largo del borde del disco hasta alcanzar la mitad del mismo y presenta inervaciones perpendiculares hacia el borde del disco; en su región media, tiene una torsión cóncava para extenderse hacia la región posterior donde se une con la rama interna. En este punto se originan tres pequeñas ramas bifurcadas. La longitud del HYO representa 96.72 % de la LT.

La mayoría de los Batoideos (a excepción de los Torpediniformes) tienen los canales de la línea lateral tanto en la región ventral y dorsal del cuerpo. En Myliobatiformes los canales hiomandibular, infraorbital y supraorbital se encuentran tanto en la región dorsal como en ventral; además se ha evidenciado que en el grupo no existe una variación intrasexual (Lovejoy, 1996; Maruska y Tricas, 2004; Shibuya y Tanaka, 2012).

La región hiomandibular, en ambos casos, es de mayor desarrollo y ramificación hacia la parte anterior del disco (9 ramificaciones dorsales, 24 ventrales) (Figura 1), sin embargo, tienen mayor extensión en el lado ventral (96.72 % LT); es posible que esté correlacionado con los hábitos alimenticios bentónicos de la especie, como sucede en otros batoideos, por lo que necesita una mayor mecanorrecepción en esta zona (Maruska y Tricas, 2004; Flores-Ortega et al., 2015). Los canales infraorbital y supraorbital de la región dorsal presentan mayor ramificación que los ventrales, debido a que los patrones de inervación influyen en la sensibilidad del sistema y proporcionan información sobre los mecanismos de procesamiento periféricos, al presentarse una ramificación abundante en los canales de la línea lateral ventral, principalmente en el hiomandibular, infraorbital y supraorbital, esto nos indica una asociación con la búsqueda de alimento (Maruska y Tricas, 2004). Además, se menciona la estrecha relación entre los canales de la región dorsal y la detección de los movimientos del agua para obtener información sensorial de su entorno (Maruska, 2001; Maruska y Tricas, 1998, 2004; Shibuya et al., 2010; Marzullo et al., 2011; y Sáez et al., 2014).

Portella-Ragno (2013) realizó una revisión de tres especies de la familia Urotrygonidae (dos del género *Urotrygon* y una del género *Urobatis*), donde observó que, en los canales de la línea lateral, el origen del canal hiomandibular ocurre



**Figure 1. Lateral line canals on the dorsal (A) and ventral (B) surfaces in a male (21.1 cm LT), in the stingray *Urotrygon rogersi*.**

All canals are interconnected and branched sides. Prenasal canal (PRENS), nasal canal (NS), supraorbital canal (SO), infraorbital canal (IO), hyomandibular canal (HYO), and posterior lateral line (PLL).

**Figura 1. Distribución de los canales de la línea lateral dorsal (A) y ventral (B) en un ejemplar macho (21.1 cm LT) de la raya espinosa *Urotrygon rogersi*.**

Todos los canales están interconectados, y en los lados están ramificados. Canal prenasal (PRENS), nasal (NS), canal supraorbital (SO), canal infraorbital (IO), canal hiomandibular (HYO), y canal posterior de la línea lateral (PLL).

the medium line of the disk, obliquely to the anterior margin of the disk, it crosses the infraorbital canal, encloses between the mouth and nose, forming nasal, supraorbital and infraorbital canals in the same spot. In contrast, in organisms of *Urotrygon rogersi* analyzed in this work, it was observed that the hyomandibular canal does not cross the supraorbital and infraorbital canals, but it does originate them, same as nasal and pre-nasal canals.

## Conclusions

Overall, the morphological pattern of the lateral line observed in *Urotrygon rogersi* is congruent at a specific level, it is important to describe in detail the lateral line of their congeners in order to analyze and distinguish the pattern at a generic level. Hence, this work constitutes the first morphological description of this structure for the species, which will help on future taxonomic investigations on members of this important stingray genre.

próximo al canal pre-nasal, en la línea media del disco, de forma oblicua al margen anterior del disco, cruza con el canal infraorbital, se encierra entre la boca y la nariz, formando los canales nasales, supraorbital e infraorbital en el mismo punto. A diferencia de ello, en los organismos de *Urotrygon rogersi* analizados en este trabajo se observó que, el canal hiomandibular no cruza los canales supraorbital e infraorbital, pero si da origen a ellos, al igual que a los canales nasal y prenasal.

## Conclusiones

De manera general, el patrón morfológico de la línea lateral observado en *Urotrygon rogersi* es congruente a nivel específico, se necesita describir a detalle la línea lateral de sus congéneres para poder analizar y distinguir el patrón a nivel genérico. Por ello, el presente trabajo constituye la primera descripción morfológica de esta estructura para la especie, lo cual ayudará en futuras investigaciones taxonómicas sobre miembros de este importante género de rayas.

**References**

- Bond, C. E. (1979). *Biology of fishes*. Philadelphia, PA.: Saunders College. Pp. 750.
- Castro-Aguirre, J. L., Espinosa-Pérez, H. and Schmitter-Soto, J. J. (1999). Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México. Ciudad de México: LIMUSA-Instituto Politécnico Nacional. Pp. 711.
- Flores-Ortega, J. R., Godínez-Domínguez, E. and González-Sansón, G. (2015). Ecología trófica de siete especies de batoideos (Batoidea) en el Pacífico Central Mexicano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 50: 521-533. DOI: [10.4067/S0718-19572015000400010](https://doi.org/10.4067/S0718-19572015000400010)
- Jordan, K. L., Kajiura, S. M. and Gordon, M. S. (2009). Functional consequences of structural differences in stingray sensory systems. Part II: electrosensory system. *The Journal of Experimental Biology* 212: 3044-3050. DOI: [10.1242/jeb.028738](https://doi.org/10.1242/jeb.028738)
- Lovejoy, N. R. (1996). Systematics of myliobatoid elasmobranchs: with emphasis on the phylogeny and historical biogeography of neotropical freshwater stingrays (Potamotrygonidae: Rajiformes). *Zoological Journal of the Linnean Society* 117: 207-257. DOI: [10.1006/zils.1996.0038](https://doi.org/10.1006/zils.1996.0038)
- Maruska, K. P. (2001). Morphology of the mechanosensory lateral line system in elasmobranch fishes: ecological and behavioral consideration. *Environmental Biology of Fishes* 68: 47-75. DOI: [10.1023/A:1007647924559](https://doi.org/10.1023/A:1007647924559)
- Maruska, K. P. and Tricas, T. C. (1998). Morphology of the mechanosensory lateral line system in the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina*: The mechanotactile hypothesis. *Journal of Morphology* 238: 1-22. <http://www.kmaruska.biol-ogy.lsu.edu/Maruska%20and%20Tricas%201998.pdf>
- Maruska, K. P. and Tricas, T. C. (2004). Test of the mechanotactile hypothesis-neuromast morphology and response dynamics of mechanosensory lateral line primary afferents in the stingray. *The Journal of Experimental Biology* 207: 3463-3476. DOI: [10.1242/jeb.01140](https://doi.org/10.1242/jeb.01140)
- Marzullo, T. A., Wueringer, B. E., Squire, L. and Collin, S. P. (2011). Description of the mechanoreceptive lateral line and electroreceptive ampullary systems in the freshwater whipray, *Himantura dalyensis*. *Marine and Freshwaters research* 62: 771-779. DOI: [10.1071/MF10156](https://doi.org/10.1071/MF10156)
- Miyake, T. and McEachran, J. D. (1988). Three new species of the stingray genus *Urotrygon* (Myliobatiformes: Urolophidae) from the eastern Pacific. *Bulletin of Marine Science* 42: 366-375. <http://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/1988/00000042/00000003/art00003?crawler=true>
- Portella-Rango, M. (2013). Distribuição e morfologia dos canais da linha lateral em raia e sua relevancia sistemática (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Batoidea) (Tesis de Maestría). São Paulo: Universidad de Sao Paulo. DOI: [10.11606/D.41.2013.tde-31032014-114920](https://doi.org/10.11606/D.41.2013.tde-31032014-114920)
- Sáez, S., Lamilla, J. and Pequeño, G. (2014). Morfología del sistema mecanosensorial de la línea lateral de *Zeraja chilensis* (Batoidea: Rajidae). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 49(1): 55-59. DOI: [10.4067/S0718-19572014000100006](https://doi.org/10.4067/S0718-19572014000100006)
- Shibuya, A. and Tanaka, S. (2012). Distribution of the lateral line canals in *Dasyatis matsubarae* (Elasmobranchii, Dasytidae) from Japanese waters. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3: 178-181. [http://www.panamjas.org/pdf\\_artigos/PANAMJAS\\_7\(3\)\\_178-181.pdf](http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_7(3)_178-181.pdf)
- Shibuya, A., Zuanon, J., Araújo, M. L. G. and Tanaka, S. (2010). Morphology of lateral line canals in Neotropical freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) from Negro River, Brazilian Amazon. *Neotropical Ichthyology* 8: 867-876. DOI: [10.1590/S1679-62252010000400017](https://doi.org/10.1590/S1679-62252010000400017)

**Cite this paper/Como citar este artículo:** Solis-Juárez, K., Del Moral-Flores, L.F., Violante-González, J. (2017). Description of the lateral line in the stingray, *Urotrygon rogersi* (Myliobatiformes: Urotrygonidae). *Revista Bio Ciencias* 4(6), 7 pages, Article ID: 04.06.02. <http://revistabiociencias.uan.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/ID%3A04.06.02>

