

Descripción morfológica del aparato bucal de adultos de *Urotrygon nana* y *U. rogersi* (Urotrygonidae): diferencias intraespecíficas e interespecíficas

Morphological description of adult mouthparts of *Urotrygon nana* and *U. rogersi* (Urotrygonidae): Interspecific and intraspecific differences

Jessica Adriana Navarro-González¹, Uriel Rubio-Rodríguez², Paola Andrea Mejía-Falla³ y Víctor Hugo Cruz-Escalona²

¹ Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Carretera a Pichilingue km 1 s/n, col. Esterito, La Paz, Baja California Sur, 23020. México

² Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n, col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, 23094. México

³ Fundación colombiana para la investigación y conservación de tiburones y rayas, SQUALUS. Calle 10A No. 72-35, Cali, Colombia
e-mail: jessicanavarro193@gmail.com

Recibido: 17 de febrero de 2017.

Aceptado: 07 de junio de 2018.

Navarro-González J. A., U. Rubio-Rodríguez, P. A. Mejía-Falla y V. H. Cruz-Escalona. 2018. Descripción morfológica del aparato bucal de adultos de *Urotrygon nana* y *U. rogersi* (Urotrygonidae): diferencias intraespecíficas e interespecíficas. *Hidrobiológica* 28 (2): 219-222. DOI: 10.24275/uam/izt/dcbshidro/2018v28n2/Navarro

RESUMEN

Antecedentes. Los dientes pueden cambiar significativamente de forma y tamaño, dependiendo de su posición en la mandíbula, de la edad y el sexo del organismo. Algunas veces, debido a la pérdida continua de éstos, se presenta una descripción incompleta de la morfología dentaria para varias especies de batoideos, lo cual dificulta evaluar diferencias intraespecíficas e interespecíficas. **Objetivos.** Describir las diferencias en la morfología dentaria, así como la disposición de los dientes en adultos de dos especies de batoideos (*Urotrygon nana* y *U. rogersi*) distribuidos sobre los fondos blandos de la plataforma continental del océano Pacífico tropical mexicano. **Métodos.** Se recolectaron las mandíbulas de diez individuos adultos de *U. nana* y de *U. rogersi*, se contó el número de filas y series de la primera hilera funcional y se realizó la descripción de la forma de los cartílagos y de los dientes. Además, se identificó el tipo de heterodoncia. **Resultados.** Se observaron similitudes entre los cartílagos y los dientes de ambas especies. En ambos sexos de *U. nana* se presentó heterodoncia monognática y se observaron tres morfotipos dentarios en el palatocadrado y dos en el cartílago de Meckel. Para *U. rogersi* se encontró una heterodoncia sexual con un solo morfotipo. **Conclusiones.** Es necesario ampliar el número de muestra, a fin de considerar los diferentes estadios de vida, y desarrollar estudios de carácter etológico que aporten información sobre el comportamiento reproductivo de las especies.

Palabras clave: batoideos, dentición, mandíbula, morfología

ABSTRACT

Background. Teeth can change significantly in shape and size depending on their position in the jaw, age and sex of the organism. Some-

times due to the loss of these teeth, an incomplete description of the dental morphology exists for several batoid species, which makes it difficult to evaluate intraspecific and interspecific differences. **Goals.** Describe the differences in tooth morphology as well as the arrangement of teeth in adults of two species of batoids (*Urotrygon nana* and *U. rogersi*) distributed over soft bottoms of the continental shelf of the Mexican tropical Pacific. **Methods.** After collecting the jaws of ten adult individuals of *U. nana* and *U. rogersi* we counted the number of rows and series of the first functional row, and described the shape of the cartilage and teeth. In addition, we identified the type of heterodontology. **Results.** Similarities between the cartilage and teeth of both species were observed. In both sexes of *U. nana* monognatic heterodontology was observed, with three dental morphotypes in Palatocadrado and two in Meckel's cartilage. *U. rogersi* has sexual heterodontology with just one morph. **Conclusions.** We believe it is necessary to expand the number of samples (taking into account the different stages of life), and generate additional ethological studies that provide information on the reproductive behavior of the species.

Keywords: batoids, dentition, jaw, morphology

La variación morfológica del aparato bucal se refleja principalmente en el tipo de dentición, así como en la fuerza y apertura de la mandíbula, los cuales a su vez definen el tipo y tamaño de las presas consumidas; además, algunos estudios reportan diferencias entre sexos en la forma y tamaño de los dientes de varias especies de elasmobranchios (Feduccia & Slaughter, 1974; Wootton, 1990; Winemiller, 1991; Gerking, 1994; Sáez & Laminilla, 2004).

Adicionalmente, las características dentales son en muchos casos, el único rasgo disponible para la discriminación entre elasmobranchios,

de tal manera que la observación y descripción de los patrones en los dientes contribuye al conocimiento del grupo en estudio (Mendoza-Vargas & Espinosa-Arrubarrena, 2016). Sin embargo, debido al reemplazo continuo de los dientes (polifiodontos; Moss, 1972), en ocasiones se presenta una descripción incompleta de la morfología dentaria en varias especies de batoideos, lo que dificulta una evaluación de las diferencias intraespecíficas e interespecíficas. Sumado a ello, los dientes pueden cambiar significativamente de forma y tamaño en función de su posición en la mandíbula, la edad y el sexo del organismo.

El presente estudio describe las diferencias intra e interespecíficas en la morfología y disposición de los dientes en dos especies de batoideos: *Urotrygon rogersi* (Jordan & Starks, 1985) y *Urotrygon nana* Miyake & McEachran, 1988, con el fin de aportar información morfofuncional para futuros estudios comparativos.

Con este fin, se recolectaron las mandíbulas de diez individuos adultos (cinco de cada sexo) de *U. nana* (20.6 cm a 22.9 cm LT) y de *U. rogersi* (30.9 cm a 41.2 cm LT). Los organismos fueron capturados en la pesquería de arrastre comercial de camarón en la plataforma continental frente a Nayarit y Sinaloa, México, entre septiembre de 2007 y marzo de 2008. Las mandíbulas fueron limpiadas manualmente y se fotografiaron con una cámara digital de 12 megapíxeles (Canon Powershot Sx510).

Con la ayuda de un microscopio se contó el número de series o hileras (alineación mesiodistal de los dientes a lo largo del borde de la mandíbula) y filas (secuencia labiolingual del diente) de la primera hilera funcional, desde la sínfisis hasta los extremos de ambos cartílagos; para ello, las placas dentarias fueron divididas en dos secciones: comisurales y sínfisiales (Fig. 1a). Se describió la forma de los cartílagos y la posición y estructura de cada diente (corona y raíz; Fig. 1b). Se identificó el tipo de heterodoncia y la morfología de la dentición: cúspide redonda (R), cúspide aguzada (A), y cúspide redonda en comisura y aguzada en sínfisis (R+A) (McEachran & Stehmann, 1984; Braccini & Chiaramonte, 2002).

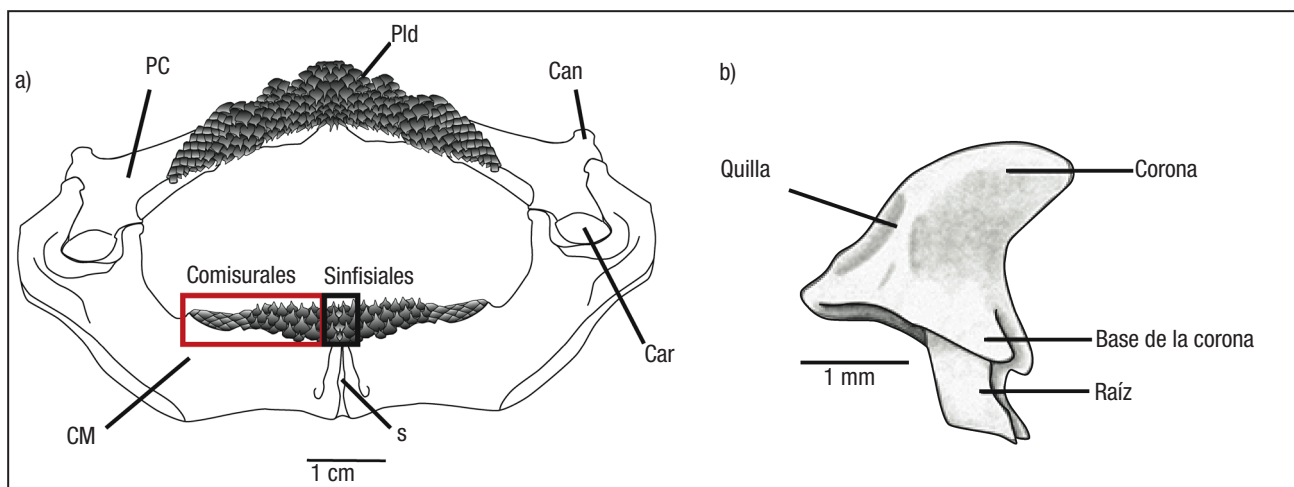
Se observaron similitudes entre los cartílagos y los dientes de ambas especies, como la presencia de una sínfisis mandibular en ambos

cartílagos, el Palatocadrado más delgado que el cartílago de Meckel y cóndilos anteriores y articulares completamente desarrollados. Los dientes de ambas especies se encuentran unidos a la mandíbula mediante la superficie adherente (sección de la raíz que se asienta en la membrana dental, tejido conectivo fibroso), así mismo, en la parte media de la raíz se observa un surco transversal que, en vista labial, presenta dos pequeños lóbulos. Por otro lado, la corona muestra una cúspide primaria bien desarrollada en ambas especies.

Mandíbulas de *Urotrygon nana*. En el Palatocadrado (Pc), *U. nana* presentó de 32 a 37 filas y de 6 a 9 series, con 192 y 333 dientes. En el cartílago de Meckel (CM) el número de filas varió entre 33 y 37, y entre 6 a 11 series, con 198 a 407 dientes. Las hembras presentaron una fila de dientes más en las comisuras del cartílago de Meckel (Tabla 1).

Dentición de *Urotrygon nana*. En ambos sexos se presentó heterodoncia monognática, la cual se caracteriza por mostrar tres morfotipos dentarios en el Palatocadrado (Fig. 2a). El morfotipo I se localiza en las comisuras y se caracteriza por ser más ancho que alto, con cúspides R. El morfotipo II se localiza en la parte media, entre la comisura y la sínfisis, y se caracteriza por presentar una forma intermedia entre romboide y ovalada con cúspides redondeadas. El morfotipo III se encuentra en las diez hileras intermedias y la fila sínfisis del Palatocadrado, y presenta una forma triangular con una pequeña cúspide que apunta al interior de la boca, rasgo más conspicuo en hembras que en machos (Fig. 2b). En el cartílago de Meckel únicamente se observaron los morfotipos I y II, que muestran las cúspides más desgastadas que en el Palatocadrado.

Mandíbulas de *Urotrygon rogersi*. El Palatocadrado presentó de 38 a 46 filas y de 7 a 11 series, con 266 y 506 dientes. En el cartílago de Meckel el número de filas varió entre 32 y 40, y de 8 a 14 series, con 256 a 560 dientes. Se observaron diferencias en las fórmulas dentarias entre machos y hembras; éstas últimas presentaron un mayor número de filas dentales tanto en el Palatocadrado (23/22) como en la comisura derecha del cartílago de Meckel (21). En el caso de los machos, se



Figuras 1a-b. a) Mandíbula típica de un batoideo, que indica las estructuras consideradas para la descripción morfológica y las secciones de la placa dentaria. PC: Palatocadrado; Pld: Placa dentaria; Can: Cóndilo anterior; Car: Cóndilo articular; CM: Cartílago de Meckel; S: Sínfisis. b) Caracteres morfológicos utilizados para la descripción de los dientes.

Tabla 1. Número de filas y series de dientes en Palatoc cuadrado y cartílago de Meckel de *Urotrygon nana* Miyake & McEachran, 1988 y *Urotrygon rogersi* (Jordan & Starks, 1985). Cder: Comisura derecha; S: Sínfisis; Cizq: Comisura izquierda.

Especie	Sexo	Palatoc cuadrado					Cartílago de Meckel				
		C _{der}	S	C _{izq}	Filas	Series	C _{der}	S	C _{izq}	Filas	Series
<i>U. nana</i>	♂	17 - 18	1	17 - 18	35 - 37	7 - 9	16 - 17	1	16 - 17	33 - 35	6 - 11
	♀	16 - 18	1	15 - 18	32 - 37	6 - 9	16 - 18	1	16 - 18	33 - 37	7 - 11
<i>U. rogersi</i>	♂	18 - 19	1	19	38 - 39	7 - 11	16 - 20	1	15 - 20	32 - 40	9 - 14
	♀	23	1	22	46	8 - 10	21	1	18	40	8 - 10

presentó mayor cantidad de filas en la comisura izquierda del cartílago de Meckel (20) (Tabla 1).

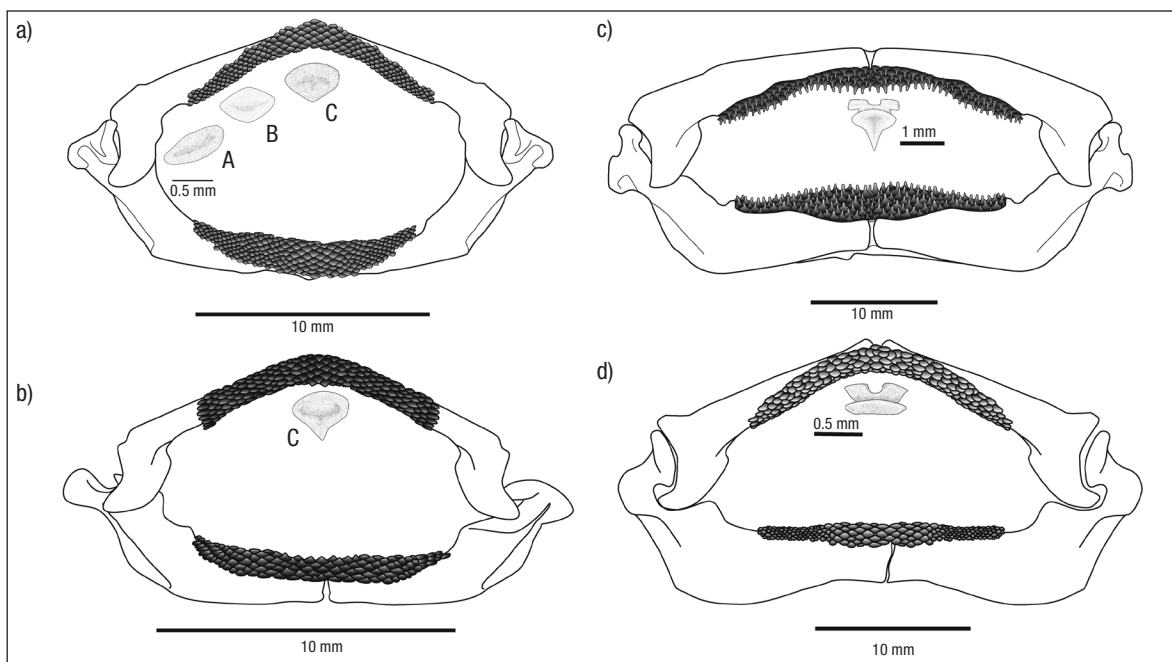
Dentición de *Urotrygon rogersi*. La revisión de las placas dentarias reveló una heterodoncia sexual o dimorfismo sexual con un solo morfotipo. Todos los dientes de los machos presentaron cúspides A (Fig. 2c) orientadas hacia el interior de la boca, mientras que para las hembras, las cúspides son R con la presencia de una cresta transversal (surco en la parte media; Fig. 2d). En ambos sexos el tamaño del diente y del ápice se reduce gradualmente conforme se aproximan a las comisuras bucales.

Los resultados del análisis de las placas dentarias revelaron una heterodoncia sexual en organismos adultos de *U. rogersi*. Este patrón de dimorfismo sexual en la dentición es común en otras especies de batoideos, donde se han observado cambios en los machos durante la temporada reproductiva principalmente (Kajimura & Tricas, 1996;

Sáez & Laminilla, 2004; Braccini & Chiaramonte, 2002; Rangel *et al.*, 2014).

Se ha descrito que la presencia de dientes relativamente largos con cúspides aguzadas es característica de organismos que atrapan o sujetan sus presas antes de tragarlas; sin embargo, la heterodoncia sexual de *U. rogersi* no parece ajustarse a este patrón, pues a pesar de la marcada diferencia morfológica en los elementos dentales, ambos sexos consumen prácticamente el mismo tipo de presas, difiriendo únicamente en las proporciones en las que son consumidas (Navarro-González *et al.*, 2012).

En el caso de *U. nana*, el arreglo dentario de hembras y machos se caracterizó por la presencia de una heterodoncia monognática, lo cual ha sido observado en otras especies de batoideos como *Discopyge tschudii* Heckel, 1846 (Spath *et al.*, 2017). Este tipo de arreglo dista mucho de la configuración dentaria de *U. rogersi*, por lo que se considera necesario ampliar el número de muestra, considerando los diferen-



Figuras 2a-d. a-b) Mandíbula y dientes del Palatoc cuadrado de *Urotrygon nana* Miyake & McEachran, 1988. a) macho; b) hembra; c-d) Mandíbula y dientes del Palatoc cuadrado de macho (c) y hembra (d) de *Urotrygon rogersi* (Jordan & Starks, 1895). A: Comisural; B: Medio; C: Sinfisial.

tes estadios de vida, y desarrollar estudios etológicos de las especies, que permitan evaluar las relaciones entre los patrones dentarios y el comportamiento reproductivo de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Politécnico Nacional y al Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (IPN-CICIMAR), al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). A Leonardo Andrés Abitia Cárdenas por sus comentarios realizados a las primeras versiones. A los proyectos de investigación: SEP-CO-NACyT/2012/180894. IPN-SIP 20181403. Víctor Hugo Cruz-Escalona es becario del Programa de Estímulos al Desempeño y la Investigación del Instituto Politécnico Nacional (EDI-IPN), Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional (COFAA-IPN).

REFERENCIAS

- BRACCINI, A. & G. CHIARAMONTE. 2002. Intraspecific variation in the external morphology of the sand skate. *Journal of Fish Biology* 61: 959-972. DOI:10.1111/j.1095-8649.2002.tb01855.x
- FEDUCCIA, A. & B. SLAUGHTER. 1974. Sexual dimorphism in Skates (Rajidae) and its possible role differential niche utilization. *Evolution* 28: 164-168. DOI:10.2307/2407249
- GERKING, D. S. 1994. *Feeding ecology of fish*. Academic, California, EEUU. 416 p.
- KAJIMURA, S. & T. TRICAS. 1996. Seasonal dynamics of dental sexual dimorphism in the Atlantic stingray *Dasyatis sabina*. *Journal of Experimental Biology* 199: 2297-2306.
- MCEACHRAN, J. D. & M. STEHMANN. 1984. A new species of skate, *Neoraja carolinensis*, from off the southeastern United States (Elasmobranchii: Rajoidei). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 97 (4): 724-735.
- MENDOZA-VARGAS, O. U. & L. ESPINOSA-ARRUBARRENA. 2016. Dentición de elasmobranchios, conceptos, patrones, variaciones y terminología. *In:* Del Moral-Flores L. F., A. J. Ramírez-Villalobos, J. A. Martínez-Pérez, A. F. González-Acosta & J. Franco-López (Eds.). Colecciones Ictiológicas de Latinoamérica. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México y Sociedad Ictiológica Mexicana. México. pp. 369-382.
- MOSS, S. A. 1972. Tooth replacement and body growth rates in the smooth dogfish, *Mustelus canis* (Mitchill). *Copeia* (4): 808-811. DOI:10.2307/1442738
- NAVARRO-GONZÁLEZ, J. A. 2011. Ecomorfología del aparato mandibular de peces batoideos. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S. México. 128 p.
- NAVARRO-GONZÁLEZ, J. A., J. BOHÓRQUEZ-HERRERA, A. F. NAVIA & V. H. CRUZ-ESCALONA. 2012. Diet composition of batoids on the continental shelf off Nayarit and Sinaloa, México. *Ciencias Marinas* 38 (2): 347-362.
- RANGEL, B. S., S. S. RODRIGUES, E. MALAVASI-BRUNO, S. E. A. WILL, P. O. FAVARON, A. AMORIM, F. & R. E. G. RICI. 2014. 3-D Aspects of dentition in rays of genus: *Atlantoraja*, *Rhinobatos* and *Zapteryx* from Southeastern and South of Brazil. *In:* A. Méndez-Vilas (Ed.). *Microscopy: advances in scientific research and education*. FORMATEX Research Center. pp. 3-9.
- SÁEZ, S. & J. LAMINILLA. 2004. Sexual homodonty in *Bathyraja griseocauda* (Norman 1973) from the Southern Eastern Pacific (Chile) (Chondrichthyes, Rajidae: Arhynchobatinae). *Journal Applied Ichthyology* 20: 189-193.
- SPATH, M. C., M. DELI ANTONI & G. DELPIANI. 2017. Dentition of the apron ray *Discopyge tschudii* (Elasmobranchii: Narcinidae). *Journal of Fish Biology* 91 (4): 1166-1177.
- WINEMILLER, K. O. 1991. Ecomorphological diversification of freshwater fish assemblages from five biotic regions. *Ecological Monographs* 61: 343-365. DOI:10.2307/2937046
- WOOTTON, R. J. 1990. *Ecology of teleost fishes*. Chapman and Hall, Londres, Inglaterra. 404 p. DOI:10.1007/978-94-009-0829-1