

Short Communication

**Primer registro de melanismo en *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833
(Perciformes, Cheilodactylidae)**

Héctor Flores¹ & Hugo Poblete²

¹Departamento de Acuicultura, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte
Larrondo 1281, Coquimbo, Chile

²Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte
Larrondo 1281, Coquimbo, Chile

Corresponding author: Héctor Flores (hflores@ucn.cl)

RESUMEN. El melanismo en peces es poco frecuente, se expresa en una mayor cantidad de especies de aguas límnicas que marinas. Se reporta la captura de un ejemplar hembra de *Cheilodactylus variegatus*, con melanismo completo. El individuo fue capturado con arpón mediante buceo apnea, en la localidad de Caleta Piedra Azul, norte de Chile. Su longitud estándar es 33,6 cm y su peso total 960 g. Morfológicamente no hay diferencias con los ejemplares de coloración normal. La coloración general del cuerpo es gris oscura, con bandas verticales levemente más claras en el flanco. Las aletas no presentan en sus extremos la tonalidad anaranjada característica de la especie. Se discute la validez del efecto de una infección por tremátodos como agente causal del melanismo, debido a que es una mutación que ocurre en el receptor de melancortina (MC1R). La condición melánica en *Ch. variegatus*, es muy rara, es la primera vez que se reporta para esta especie, donde la expresión de un color oscuro, sería beneficiosa para ejemplares que habiten fondos con poca vegetación y entre grietas.

Palabras clave: *Cheilodactylus variegatus*, bilagay, peces, melanismo, norte de Chile.

**First record of melanism in *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833
(Perciformes, Cheilodactylidae)**

ABSTRACT. Melanism in fish is rare; it is expressed in a greater number of limnetic species rather than marine. The capture of a *Cheilodactylus variegatus* female specimen with full melanosis is reported. The individual was captured with harpoon by apnea diving, in the Caleta Piedra Azul, northern Chile. Its standard length was 33.6 cm and a total weight of 960 g. There is no morphological difference if compared with normal color specimens. The general coloration of the body is dark gray, with slightly lighter vertical stripes on the flank. No fins show the orange hue characteristic of the species. The validity of trematode infection effect as a causal agent of melanosis is discussed, because it is a mutation in the melanocortin receptor (MC1R). The melanosis condition in *Ch. variegatus*, is very rare. It is the first time that this phenomenon is reported for this species, where the expression of a dark color, would be beneficial to specimens who reside on bottoms with little vegetation and among crevices.

Keywords: *Cheilodactylus variegatus*, morwongs, fishes, melanism, northern Chile.

Cada especie de pez posee un patrón de coloración propia, que les permite ocultarse y mimetizarse en el ambiente, además de dar señales de advertencia y presencia, tanto para sus predadores, como para el sexo opuesto (Lagler, 1975; Bond, 1996).

La manifestación de una coloración anómala se expresa en baja proporción y es reconocida en diferentes expresiones como melanismo, albinismo, leu-

cismo o ambicoloración (Venizelos & Benetti, 1999; Carnikián *et al.*, 2006; Simon *et al.*, 2009; Mansur, 2011; Veena *et al.*, 2011; Mutto *et al.*, 2013).

El melanismo es la presencia de un exceso de pigmentación oscura en un animal, que causa una coloración de ennegrecimiento de la piel, de manera total o parcial, situación que no sólo se manifiesta en peces, sino también en otros vertebrados (Alpízar-Trejos,

Tabla 1. Especies de peces en que se ha reportado melanosis.

Orden	Familia	Especie	Referencias
Lepisosteiformes	Lepisosteidae	<i>Lepisosteus osseus</i>	Golff (1935); Woolcott & Kirk (1976); Pigg (1998)
Acipenseriformes	Polyodontidae	<i>Polyodon spathula</i>	Marcoux (1966)
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus heteroclitus</i>	Parker (1925)
	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Regan (1961)
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Hort (2003)
		<i>Girardinus microdactylus</i>	Ponce de León & Rodríguez (2010)
	<i>Girardinus denticulatus</i>	Ponce de León & Rodríguez (2010)	
Gasterostiformes	Cyprinidae	<i>Siphateles bicolor</i>	Henkanaththegedara & Stockwell (2011)
	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Bell (1982)
Gadiformes	Moridae	<i>Lepidion guentheri</i>	Bañon <i>et al.</i> (2010)
Scorpaeniformes	Liparidae	<i>Elassodiscus tremebundus</i>	Orlov (2001a)
		<i>Careproctus cyclocephalus</i>	
	Scorpaenidae	<i>Sebastobus macrochir</i>	Orlov (2001b)
Perciformes	Epinephelidae	<i>Cephalopholis fulva</i>	Simon <i>et al.</i> (2009); Simon <i>et al.</i> (2011)
	Letthriniidae	<i>Lethrinus nebulosus</i>	Jawad <i>et al.</i> (2013)
	Pomacanthidae	<i>Holacanthus tricolor</i>	Colin (1982)

2012; Barrul & Mate, 2012; Martines-Freira *et al.*, 2012; Estrada & Juárez, 2013). En peces, la melanosis ha sido reportada en pocas especies (Tabla 1), lo que indica que no es un aspecto común y que afecta con más frecuencia a especies límnicas.

La captura de un ejemplar de *Cheilodactylus variegatus* (Cheilodactylidae) (bilagai, bilagay, pintadilla, morwongs) constituye el primer registro de un caso de melanosis para esta especie y se espera contribuir al conocimiento sobre su variabilidad intraespecífica.

Esta especie se distribuye desde Paita, Perú hasta Bahía Metri en las cercanías de Puerto Montt, Chile (Chrichigno & Velez, 1998; Vargas & Pequeño, 2001). Se caracteriza por un cuerpo oblongo, comprimido y de dorso elevado, se agrupa en pequeños cardúmenes en las inmediaciones de praderas de macroalgas (Moreno & Flores, 2002; Perez-Matus *et al.*, 2007). Es un carnívoro que se alimenta de invertebrados diversos, con predominancia de anfípodos, gasterópodos y porcelánidos (Vargas *et al.*, 1999; Moreno & Flores, 2002; Palma & Ojeda, 2002; Medina *et al.*, 2004). Los juveniles difieren de los adultos en que tienen un cuerpo muy comprimido y profundo, los ojos más grandes, un patrón de color diferente y viven cerca de la superficie (Nielsen, 1963).

El ejemplar melánico de *Ch. variegatus*, fue capturado con arpón mediante buceo apnea, en la localidad de Caleta Piedra Azul (28°57,54'S; 71°54,05'W) ubicada 15 km al norte de Carrizal Bajo, norte de Chile. Para el reconocimiento y caracte-

rización morfológica se utilizó el trabajo de De Buen (1959) y se registraron los caracteres merísticos y morfométricos propuestos por Pequeño (2001). Dicho ejemplar quedó incorporado en la Sala de Colecciones Biológicas de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte, bajo el registro SCBUCN 3814.

El ambiente donde se encontró el ejemplar capturado, se caracteriza por un sustrato mixto, compuesto por una pradera de *Lessonia trabeculata* (huir de palo), bloques de piedras blanqueadas (Fig. 1) y grietas. En este caso el individuo capturado se encontraba en una grieta cuya parte superior estaba cubierta por algas.

El ejemplar melánico es una hembra de 33,6 cm de longitud estándar, 39 cm de horquilla (Lh) y 960 g de peso total (Pt). La coloración general es gris oscura, con bandas verticales un poco más claras en los flancos del cuerpo (Fig. 2). Las aletas, pectorales, pélvicas, anal y caudal, no presentan la característica coloración anaranjada del borde posterior. No se visualizan anomalías en la estructura del cuerpo y tampoco en la morfología de las aletas, a excepción de la aleta caudal, que presenta una proporción distinta entre el lóbulo superior e inferior (Fig. 3). Los caracteres merísticos (Tabla 2) y las proporciones morfométricas (Tablas 3, 4) se encuentran dentro del rango descrito para la especie y no difieren de los indicados por Pequeño (2001). Los órganos internos, no presentan anomalías en su morfología, disposición, ni presencia de parásitos. El estado de madurez gonadal de acuerdo a la descripción propuesta por González (2012), es un madu-

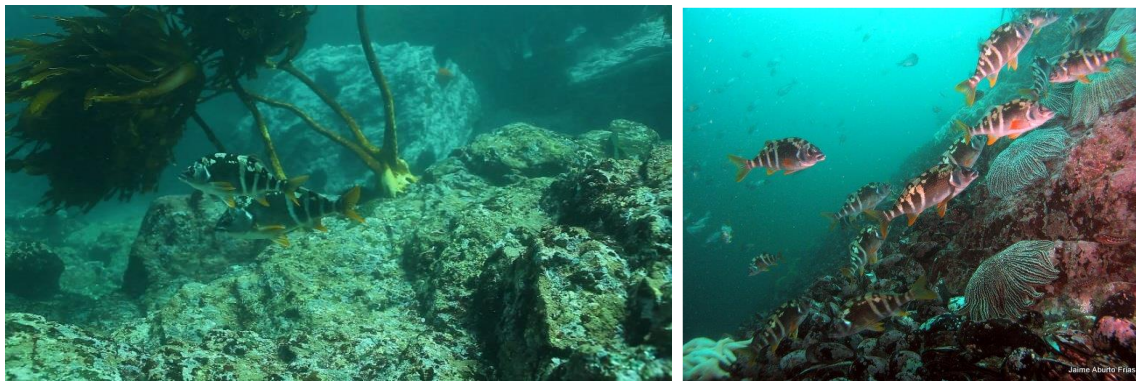


Figura 1. Ambiente donde se capturó un ejemplar de *Cheilodactylus variegatus* con melanosis.



Figura 2. *Cheilodactylus variegatus*. Izquierda individuo con coloración normal, derecha ejemplar con melanosis.

rante medio (IV), con presencia de ovocitos formados, opacos y firmemente unidos por tejido ovárico. El tamaño medio de los ovocitos fue de $0,44 \pm 0,08$ mm.

Los registros de melanosis en peces, dejan de manifiesto que puede ser de carácter parcial o total, cuyo origen no se conoce con exactitud, donde el parasitismo y las alteraciones genéticas se han sugerido como las causas más probables (Landa *et al.*, 1998).

En el caso de melanosis parcial, se tiene registro en Gadiformes, *Gadus callarias* y *Merlangius merlangus*, cuya causa sería el alto número de parásitos tremátodos y la reacción intensa del huésped en el desarrollo de sus melanóforos, junto a una hipertrofia de su dermis (Gamble & Drew, 1911; Hsiao, 1941). También se ha reportado la presencia de híbridos intergenéricos (Elwin, 1957) y machos con coloración nupcial melánica (Regan, 1961; Bell, 1982; Bisazza & Pilastro, 2000; Hort, 2003).

Estudios recientes, explican que la melanosis está relacionada con el funcionamiento del sistema de melanocortinas, que corresponden a un grupo de hormonas peptídicas que incluye a la adenocorticotrofina (ACTH) y a las distintas formas de la hormona estimulante de los melanocitos (MSH), además de cinco subtipos de

receptores de melanocortinas (Metz *et al.*, 2006; Takahashi & Kawauchi, 2006; Selz *et al.*, 2007). En peces, la melanosis se produciría por acción del gen del receptor de melacortina (MC1R) que permite que una proteína de membrana, se acople a una proteína G presente en los melanocitos y actúe como un interruptor que controla el tipo de melanina que va a ser sintetizada: eumelanina, que produce colores oscuros (negro o pardo) o feomelanina, que produce colores más claros (rojo o amarillo). En mamíferos y aves, la coloración del cuerpo es producida por la interacción de los dos tipos de melanina; mientras que en peces y reptiles no hay producción de feomelanina, por lo que se considera que en estos grupos el MC1R está relacionado con la densidad, más que con el tipo de melanina producida (Manríquez & Hernández, 2012). Estos fundamentos permiten rechazar la hipótesis que la infección por tremátodos es la causa de la melanosis reportada en *Gadus callarias* y en *Merlangius merlangus* (Gamble & Drew, 1911; Hsiao, 1941).

Simon *et al.* (2009, 2011) señalan un caso de melanosis parcial en *Cephalopholis fulva* (Epinephelidae), donde explican que este patrón de coloración, podría tener impacto en las relaciones so-

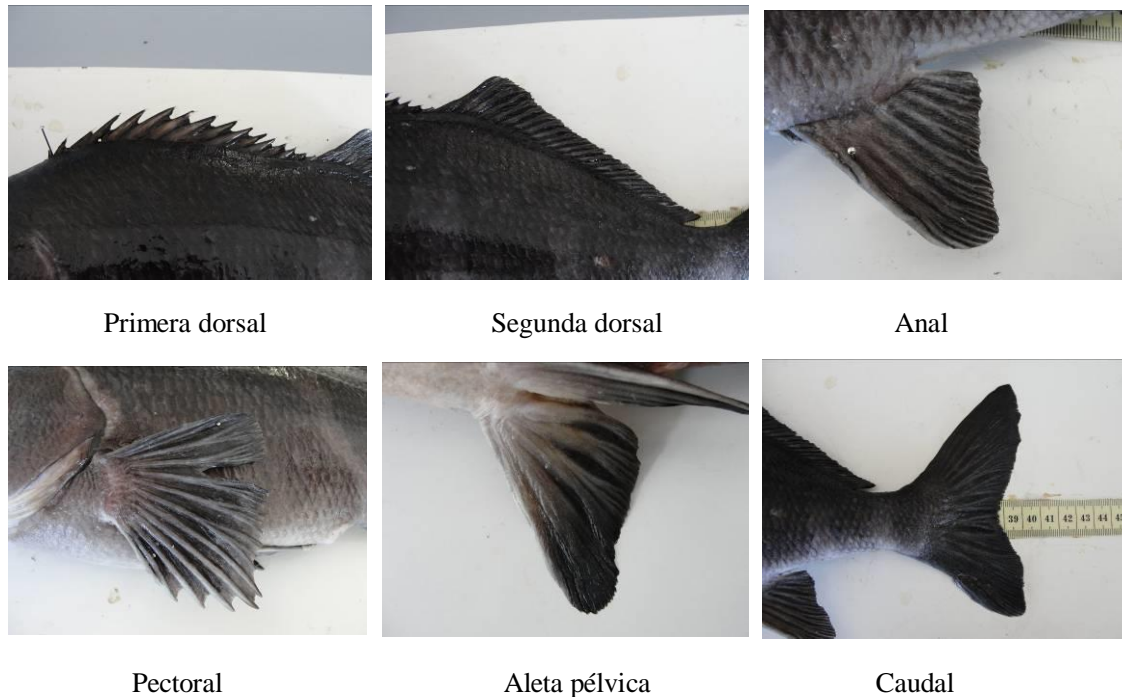


Figura 3. Morfología de las aletas del ejemplar de *Cheilodactylus variegatus* con melanosis.

Tabla 2. Caracteres merísticos del ejemplar de *Cheilodactylus variegatus* con melanosis.

Caracteres merísticos	Presente estudio	Pequeño (2011)
Espina primera dorsal	16	14-16
Radio segunda aleta dorsal	29	28-30
Elemento aleta anal	III+ 8-10	III+8+10
Radio aleta pectoral	14	14-15
Radio aleta caudal	8	
Branquiaspinas brazo inferior del 1er arco	15	14-15

ciales y en el éxito reproductivo. Interpretación que se fundamenta en que *C. fulva* es una especie protogínica, donde los machos defienden un territorio y conforman un harem (Heemstra & Randall, 1993). La condición melánica rompería el patrón habitual de coloración y podría afectar la relación social, porque es probable que un género no reconozca al otro.

El ejemplar melánico de *Ch. variegatus* tiene un melanismo total, que incluye cuerpo y aletas, donde la causa más probable a este patrón de coloración sea genética, asociado al sistema de melanocortinas. El patrón normal le permite a esta especie tener una coloración críptica disruptiva, por la presencia de bandas verticales claras sobre un fondo corporal café y

Tabla 3. Relaciones morfométricas respecto de la longitud estándar, en el ejemplar de *Cheilodactylus variegatus* con melanosis.

Relación morfométrica	%
Longitud de la cabeza	34,6
Distancia predorsal	31,5
Distancia preanal	69,6
Altura máxima del cuerpo	39,6
Longitud base primera aleta dorsal	33,9
Longitud base segunda aleta dorsal	34,0
Longitud base aleta anal	11,9
Longitud aleta pectoral	22,6
Longitud aleta pélvica	16,5
Altura mínima pedúnculo caudal	8,1
Diámetro orbital	6,2
Distancia interorbital	8,9
Distancia preocular	11,0

aletas anaranjadas, pasando desapercibido para sus predadores, ya sea bajo el dosel de algas y/o contra el fondo blanqueado. Entre sus predadores se tiene a *Lontra felina* (Córdova *et al.*, 2009) y probablemente a *Squalus acanthias* y *Otaria flavescens*, debido a que estas especie en la zona sur de Argentina predan sobre *Cheilodactylus bergi* (García & Sánchez, 1997; Romero *et al.*, 2011). En *Ch. variegatus* la expresión de un color oscuro, se vería favorecida en ejemplares que

Tabla 4. Relaciones morfométricas respecto de la longitud de la cabeza, en el ejemplar con melanosis de *Cheilodactylus variegatus*.

Relación morfométrica	%
Longitud base aleta anal	34,4
Longitud aleta pectoral	65,3
Longitud aleta pélvica	47,8
Altura mínima pedúnculo caudal	23,4
Diámetro orbital	17,9
Diámetro interorbital	25,8
Diámetro preocular	31,8

habitan fondos con escasa vegetación y entre grietas, donde la extracción de algas podría tener un impacto positivo en la frecuencia de estos ejemplares.

La talla de primera madurez reproductiva en esta especie, ha sido estimada para ejemplares de Perú en 20,5 cm Lh (Samamé *et al.*, 1995) y un análisis entre el 2002 y 2010, fue determinada en 18 cm Lt y ocurriría a los dos años de vida (González, 2012). En Chile, esta talla fue estimada en 26,7 y 30,6 cm Lt en hembras y machos respectivamente (González-But *et al.*, 2012). El ejemplar melánico (33,6 cm Lh), tiene un tamaño superior al de primera madurez y tendría una edad entre 5 y 6 años. Antecedente que junto al grado de madurez observado, se puede inferir que al menos este ejemplar podría haberse reproducido.

Se agradece al Dr. Jaime Aburto por una de las imágenes que muestra el ambiente donde habita *Ch. variegatus*.

REFERENCIAS

- Alpízar-Trejos, K. 2012. Melanismo en *Butorides virescens* en la Isla del Coco, Costa Rica. *Zeledonia*, 16(1): 25-27.
- Bañon, R., J.C. Arronte, J. Heredia & J.A. Pis-Millán. 2010. First record of a specimen of *Lepidion guentheri* (Giglioli, 1880) (Gadiformes: Moridae) with melanistic coloration. *J. Appl. Ichthyol.*, 26: 602-605.
- Barrul, J. & I. Mate. 2012. Primera cita de gineta (*Genetta genetta* L., 1758) melánica en Cataluña. *Galemys*, 24: 74-75.
- Bell, M. 1982. Melanism in a high elevation population of *Gasterosteus aculeatus*. *Copeia*, 1982(4): 829-835.
- Bisazza, A. & A. Pilastro. 2000. Variation of female preference for male coloration in the eastern mosquitofish *Gambusia holbrooki*. *Behav. Genet.*, 30(3): 207-212.
- Bond, C.E. 1996. *Biology of fishes*. Thomson Learning, Singapur, 750 pp.
- Carnikián, A., A. Acuña & F. Viana. 2006. Ambicolored specimens of the flounder *Paralichthys orbignyanus* (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). *Neotrop. Ichthyol.*, 4(2): 285-286.
- Colin, P. 1982. Melanism in the rock beauty, *Holacanthus tricolor*, (Pisces: Pomacanthidae) in Puerto Rico. *Bull. Mar. Sci.*, 32(3): 800-802.
- Córdova, O., J. Rau, C.G. Suazo & A. Arriagada. 2009. Estudio comparativo de la ecología alimentaria del depredador de alto nivel trófico *Lontra felina* (Molina, 1782) (Carnivora: Mustelidae) en Chile. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.*, 44(2): 429-438.
- Chirichigno, N. & J. Vélez. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inst. Mar Perú, Publicación Especial, Callao*, 503 pp.
- De Buen, F. 1959. Lampreas, tiburones, rayas y peces en la estación de biología marina de Montemar, Chile (Primera Contribución). *Rev. Biol. Mar.*, 9(1-3): 1-196.
- Elwin, M. 1957. Pathological melanosis in an intergeneric hybrid. *Nature*, 179: 1254-1255.
- Estrada, Ch. & A. Juárez. 2013. Relaciones interespecíficas entre jaguar (*Panthera onca*) y el humano en la costa atlántica de Guatemala. Tesis de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 35 pp.
- Gamble, F.W. & G.H. Drew. 1911. Note on abnormal pigmentation of a whiting infected by trematode larvae. *J. Mar. Biol. Assoc., UK*, 9: 243.
- García, S. & F. Sánchez, 1997. Alimentación de *Squalus acanthias* y predación sobre *Merluccius hubbsi* en el mar argentino entre 34°47'-47°S. *Rev. Invest. Des. Pesq.*, 11: 119-133.
- Golff, C.C. 1935. A case of melanism in *Lepisosteus osseus*. *Copeia*, 1935(1): 41.
- González, A. 2012. Parámetros biológico-pesqueros y talla mínima de captura de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes. Instituto del Mar del Perú, Informe 39(1-2): 53-60.
- González-But, J., F. Balbontín & G. Herrera. 2012. Ciclo reproductivo y talla media de madurez en el bilagay *Cheilodactylus variegatus* (Valenciennes, 1883) del área de Valparaíso. XXXII Congreso de Ciencias del Mar, Punta Arenas, 223 pp.
- Heemstra, P.C. & J.E. Randall. 1993. Groupers of the world. *FAO Fisheries Synopsis, Rome*, 16(125): 382 pp.
- Henkanaththegedara, S. & C. Stockwell. 2011. Melanism in endangered Mohave tui chub *Siphateles bicolor mohavensis* Snyder, 1918 (Cypriniformes: Cyprinidae). *West. N. Am. Natur.*, 71(1): 127-130.

- Hort, L. 2003. Melanic body colour and aggressive mating behavior are correlated traits in male mosquitofish (*Gambusia holbrooki*). Proc. R. Soc. Lond., 270: 1033-1040.
- Hsiao, S. 1941. Melanosis in the common cod, *Gadus callarias* L., associated with trematode infection. Biol. Bull., 80(1): 37-44.
- Jawad, L., S. Al-Shogebai & J.M. Al-Mamry. 2013. A reported case of malpigmentation in the spangled emperor *Lethrinus nebulosus* (Osteichthyes: Lethrinidae) collected from the Arabian Sea coasts of Oman. Thalassia Salentina, 35: 29-35.
- Lagler, K.F., J.W. Bardach & R. Miller. 1962. Ichthyology. John Wiley & Sons, New York, 545 pp.
- Landa, J., P. Pereda & J. Barrado. 1998. Presencia de caracteres atípicos en dos ejemplares de rape *Lophius budegassa* Spinola, 1807 capturados en el mar Cantábrico. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 14: 123-129.
- Manríquez, N.L.M. & J.C. Hernández. 2012. Evolución de los patrones de coloración en escamados. Herreriana, 8(1): 10-12.
- Mansur, L. 2011. First record of partial albinism in the temperate rocky reefs fish *Acanthistius patachonicus* (*Insertae sedis*) off Southwestern Atlantic Ocean. Pan-Am. J. Aquat. Sci., 6(2): 185-187.
- Marcoux, R. 1966. Occurrence of a melanistic paddlefish (*Polyodon spathula*) in Montana. Copeia, 1966(4): 876.
- Martínez-Freira, F., X. Pardavila & A. Lamosa. 2012. Un nuevo caso de melanismo *Vipera latastei*. Bol. Asoc. Herpetol. Esp., 23(1): 51-54.
- Medina, M., M. Araya & C. Vega. 2004. Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 32(1): 33-47.
- Metz, J.R., J. Peters & G. Flik. 2006. Molecular biology and physiology of the melanocortin system in Wsh: a review. Gen. Comp. Endocr., 148: 150-162.
- Moreno, M. & H. Flores 2002. Contenido estomacal de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833, *Pinguipes chilensis* Valenciennes 1833 y *Prolatilus jugularis* Valenciennes 1833 en Bahía de La Herradura, Coquimbo, durante primavera del 2001. Gayana, 66(2): 213-217.
- Mutto, N., T. Noda, Y. Kai & T. Nakabo. 2013. First record of albinism in the rockfish *Sebastes pachycephalus* complex (Scorpaeniformes: Scorpaenidae). Ichthyol. Res., 60: 195-197.
- Nielsen, J. 1963. On the development of *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Cheilodactylidae). Copeia, 1963(3): 528-533.
- Orlov, A.M. 2001a. Rare events of cyclopia and melanism among deep-water snail fishes (Liparidae, Scorpaeniformes). Oceans, 2: 864-869.
- Orlov, A.M. 2001b. The first instance of melanism in the thorny-head *Sebastolobus macrochir* (Scorpaenidae). J. Ichthyol., 41(6): 474-477.
- Palma, A. & F.P. Ojeda. 2002. Abundance, distribution, and feeding patterns of a temperate reef fish in subtidal environments of the Chilean coast: the importance of understory algal turf. Rev. Chil. Hist. Nat., 75: 189-200.
- Pequeño, G. 2001. El bilagai *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833, en la costa de Valdivia (Osteichthyes: Cheilodactylidae). Estud. Oceanol., 20: 23-28.
- Pérez-Matus, A., L.A. Ferry-Graham, A. Cea & J. Vásquez. 2007. Community structure of temperate reef fishes in kelp-dominated subtidal habitats of northern Chile. Mar. Fresh. Res., 58: 1069-1085.
- Pigg, J. 1998. Melanism in longnose gar, *Lepisosteus osseus* Linnaeus (Lepisosteidae). Proc. Okla. Acad. Sci., 78: 123-123.
- Ponce de León, J.L. & R. Rodríguez. 2010. Peces cubanos de la Familia Poeciliidae. Guía de Campo. Universidad de La Habana, Cuba, Editorial Academia, La Habana, 38 pp.
- Regan, J. 1961. Melanism in the poeciliid fish, *Gambusia affinis* (Baird and Girard). Am. Midl. Nat., 65(1): 139-143.
- Romero, M.A., S. Dans, R. González, G. Svendsen, N. García & E. Crespo. 2011. Solapamiento trófico entre el lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* y la pesquería de arrastre demersal del golfo San Matías, Patagonia, Argentina. Lat. Am. J. Aquat. Res., 39(2): 344-358.
- Samané, M., R. Quiroz & T. Machii. 1995. Weight-length relationships and reproduction of the Peruvian pintadilla, *Cheilodactylus variegatus* V. (Cheilodactylidae), from the Callao fishing zone, Peru. Fish. Res., 22: 279-291.
- Selz, Y., I. Braasch, C. Hoffmann, C. Schmidt, Ch. Schultheis, M. Scharl & J.N. Volff. 2007. Evolution of melanocortin receptors in teleost fish: the melanocortin type 1 receptor. Gene, 401: 114-122.
- Simon, T., J.Ch. Joyeux & R.M. Macieira. 2009. First record of partial melanism in the coney *Cephalopholis fulva* (Perciformes: Epinephelidae). Braz. J. Oceanogr., 57(2): 145-147.
- Simon, T., J.Ch. Joyeux & J.L. Gasparini. 2011. Are melanic coney *Cephalopholis fulva* getting common? Mar. Biodivers. Rec., 4: 851.e51 doi: 10.1017/S1755267211000455.
- Takahashi, A. & H. Kawauchi. 2006. Evolution of melanocortin systems in fish. Gen. Comp. Endocr., 148: 85-94.

- Vargas, L. & G. Pequeño. 2001. Hallazgo del bilagai (*Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833), en la Bahía Metri, Chile (Osteichthyes: Cheilodactylidae). *Invest. Mar.*, Valparaíso, 29(2): 35-37.
- Vargas, M., P. Fuentes, P. Hernández, A. Olivares & P. Rojas. 1999. Relaciones tróficas de cinco peces costeros comunes en el área submareal del norte de Chile (20°11', 20°20'S). *Rev. Biol. Trop.*, 47(3): 601-604.
- Veena, S. , S. Thomas, S.G. Raje & R. Durgekar. 2011. Case of leucism in the spadenose shark, *Scoliodon laticaudus* (Müller & Henle, 1838) from Mangalore, Karnataka. *Indian J. Fish.*, 58(1): 109-112.
- Venzelos, A. & D. Benetti. 1999. Pigment abnormalities in flatfish. *Aquaculture*, 176: 181-188.
- Woolcott, W. & W. Kirk. 1976. Melanism in *Lepisosteus osseus* from the James River, Virginia. *Copeia*, 1976(4): 815-817.

Received: 22 September 2014; Accepted: 16 January 2015