



Metales en tejido muscular de peces y camarones de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Guatemala

Metals in muscle tissue of fish and shrimp collected at the Monterrico Multiple Use Nature Reserve, Guatemala

Bessie Oliva-Hernández ^{1*}, Manuel Muñoz-Wug ¹, Gabriela Chaulón-Velez ¹,
Carlos Mazariegos-Ortiz ², Marvin Xajil-Sabán ², Francis Santos-Ruiz ¹,
Gabriela Quevedo-López ¹, Francisco Pérez-Sabino ¹

¹Escuela de Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, y ²Centro de Estudios Marinos y Acuáticos (CEMA), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala

*Autor al que se dirige la correspondencia: bessieoliva@yahoo.com

Materiales suplementarios

Tabla 1

Curva estándar multielemental de las diferentes concentraciones de cadmio, cobre, plomo y zinc utilizadas en la cuantificación de metales en peces y camarones del Canal de Chiquimulilla

Volumen de disolución madre (mL)	Cadmio-Cd- (mg/L)	Cobre -Cu- (mg/L)	Plomo -Pb- (mg/L)	Zinc -Zn- (mg/L)
0,5	0,1	0,2	0,5	0,05
1,0	0,2	0,4	1,0	0,1
2,0	0,4	0,8	2,0	0,2
3,0	0,6	1,2	3,0	0,3
4,0	0,8	1,6	4,0	0,4
5,0	1,0	2,0	5,0	0,5

Nota. Límite de detección: Cd = .0144 mg/L - Cu = .0015 mg/L - Pb = .0036 mg/L - Zn = .0180 mg/L
Datos del Laboratorio de Investigación Química y Ambiental (LIQA).

Tabla 2

Concentración promedio de metales en peces y camarones (mg/kg, peso húmedo) colectados en el Canal de Chiquimulilla y Reserva de Usos Múltiples Monterrico, durante abril de 2021

Código	Cu	Zn	Cd	Pb
M1	ND	1.26	1.34	ND
M2	ND	1.56	0.86	ND
M3	ND	1.60	0.47	ND
M4	ND	1.30	0.32	ND
M5	ND	1.13	0.21	ND
M6	ND	1.56	0.13	ND
M7	ND	1.40	ND	ND
M8	ND	1.33	ND	ND
M9	ND	1.73	ND	ND
M10	ND	1.48	0.25	ND
M11	ND	1.04	0.31	ND
M12	ND	1.45	5.48	ND
M13	ND	1.25	4.18	ND
M14	ND	0.73	2.51	ND
M15	ND	1.34	1.69	ND
M16	ND	1.05	0.63	ND
M17	ND	1.30	0.24	ND
M18	ND	0.84	0.01	ND
M19	ND	1.13	0.22	ND
M20	ND	0.22	0.04	ND
M21	ND	2.30	0.25	ND
M22	ND	1.36	0.28	ND
M23	ND	1.23	0.13	ND
M24	ND	1.21	0.21	ND
M25	ND	1.45	0.38	ND
M26	ND	1.39	0.44	ND
M27	ND	1.50	0.45	ND
M28	ND	1.17	0.48	ND
M29	ND	1.40	0.41	ND
M30	ND	0.76	0.45	ND
M31	ND	0.24	1.29	ND
M32	ND	ND	0.95	ND
M33	ND	1.46	0.61	ND
M34	ND	1.25	0.81	ND
M35	ND	6.58	2.62	ND

Tabla 2 (continuación)

Código	Cu	Zn	Cd	Pb
M36	ND	2.41	1.01	ND
M37	ND	3.08	1.31	ND
M38	ND	8.81	3.27	ND
M39	ND	2.09	1.24	ND
M40	ND	1.11	1.02	ND
M41	ND	3.95	ND	ND
M42	ND	3.09	3.15	ND
M43	ND	63.77*	2.28	ND
M44	ND	2.25	1.39	ND
M45	ND	1.99	1.80	ND
M46	ND	3.36	2.29	ND
M47	ND	2.45	1.08	ND
M48	ND	2.38	1.44	ND
M49	4.49	2.76	9.37	ND
M50	3.90	3.03	6.36	ND
M51	22.46	5.97	7.89	ND
M52	26.65	3.67	4.37	ND
M53	16.81	3.70	3.51	ND
M54	20.35	4.00	3.13	ND
M55	13.59	2.24	1.02	ND
M56	14.15	3.54	1.09	ND
M57	19.56	5.42	2.21	ND
M58	18.92	5.19	2.14	ND
M59	7.31	4.43	1.79	ND
M60	0.00	10.77	3.63	ND
M61	9.79	5.09	1.90	ND
M62	5.39	2.81	1.28	ND
Promedio	13.10	2.46*	1.71	ND
Desv. Std.	8.08	1.98*	1.92	ND

Nota. *Promedio y desviación estándar de Zn calculados excluyendo el resultado de la muestra M43, por estar muy alejado del resto.

ND: No detectado

Tabla 3

Registro de variables biológicas y porcentaje de humedad de organismos colectados en el Canal de Chiquimulilla y Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, durante abril 2021

No. *	Especie	Peso (g)	Long total (cm)	% humedad
1	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	55.6	15.5	78.08
2	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	58	16	79.18
3	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	62.9	16.5	80.05
4	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	49.9	15.5	79.19
5	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	77.3	16.7	78.92
6	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	38.6	14	78.48
7	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	125.2	19.6	79.17
8	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	72.2	16.5	79.67
9	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	61.9	16.7	78.91
10	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	57.6	15.9	79.02
11	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	32.2	12.3	79.20
12	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	25	12.2	78.75
13	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	49.1	13.7	78.65
14	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	40.4	13.5	79.37
15	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	47.1	17.5	79.75
16	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	65.5	17	76.93
17	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	21.7	11.8	79.81
18	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	69.4	16.8	79.35
19	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	51.6	15	78.65
20	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	33.3	13	97.79
21	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	60	16.5	79.60
22	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	106.4	18	77.81
23	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	59.5	16	79.34
24	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	48.3	15.6	79.56
25	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	31.4	13.6	79.64

Tabla 3 (continuación)

No. *	Especie	Peso (g)	Long total (cm)	% humedad
26	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	28.1	12.5	77.07
27	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	55.9	16.1	79.18
28	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	93.5	18.7	78.46
29	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	25.3	12.2	78.54
30	<i>Eleotris picta</i> (Kner, 1863)	98.2	21.5	79.63
31	<i>Mugil curema</i> (Valencienne, 1836)	15.5	11.5	75.53
32	<i>Mugil curema</i> (Valencienne, 1836)	15.2	11.3	73.72
33	<i>Mugil curema</i> (Valencienne, 1836)	18.6	12.3	73.51
34	<i>Mugil curema</i> (Valencienne, 1836)	18.5	12.2	72.38
35	<i>Cathorops steindachneri</i> (Gilbert & Starks, 1904)	8.2	10	72.72
36	<i>Cathorops fuerthii</i> (Steindachner, 1876)	8.4	10.9	71.93
37	<i>Lile stolifera</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	6.6	9.7	73.86
38	<i>Lile stolifera</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	7.4	9.7	38.71
39	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	13.8	14.2	73.08
40	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	15.8	15.1	75.02
41	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	2.5	5.9	75.80
42	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	2.2	6	75.00
43	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	3.5	6.8	73.41
44	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	3.8	7	75.65
45	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	2.2	5.9	77.28
46	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	2.5	6.1	75.06
47	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	5.5	7.7	74.01
48	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	4.3	7.3	75.51
49	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	3.7	6.8	74.15
50	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	2.7	6.2	77.92
51	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	6.5	11	20.55

Tabla 3 (continuación)

No. *	Especie	Peso (g)	Long total (cm)	% humedad
52	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	6.3	10.2	36.83
53	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	6.2	10.5	46.15
54	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	7	10.5	35.79
55	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	7.2	10.5	63.40
56	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	8.1	9.7	45.23
57	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	7.7	10.7	11.53
58	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	4.7	9.5	16.62
59	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	4.1	8.9	33.63
60	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	2.4	7.5	36.13
61	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	5.2	9.5	17.95
62	<i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	6.4	10.5	54.35
	<i>Promedio</i>	31.19	12.39	68.71

Nota: *El número corresponde al código de los organismos de la Tabla 2.
Fuente: Datos propios, proyecto B15-2021.