

**Informe final* del Proyecto IU002
XVI Congreso Nacional de Oceanografía**

Responsable: M en C. Julio Said Palleiro Nayar
Institución: Asociación de Oceanólogos de México, A.C.
Dirección: Calle 16 # 25, Zona Centro, Ensenada, BC, 22800 , México
Correo electrónico: juliopalleiro@yahoo.com.mx
Teléfono/Fax: 646- 1746135
Fecha de inicio: Octubre 29, 2010
Fecha de término: Enero 18, 2011
Principales resultados: Reunión académica, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Palleiro Nayar, J. S. 2011. XVI Congreso Nacional de Oceanografía. Asociación de Oceanólogos de México, A.C. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. IU002.** México D. F.

Resumen:

El objetivo del congreso es el de presentar los últimos avances en la investigación de las ciencias del mar en México, así como identificar nuevas líneas de investigación en el conocimiento integral de nuestros mares.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

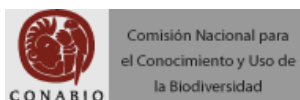
Resúmenes



Organizado por



Patrocinado por:



Comité organizador

Dr. Jose Luis Fermán Almada
Director. Facultad de Ciencias Marinas

Dr. Isaí Pacheco Ruíz
Director. Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Asociación de Oceanólogos de México A.C.

M.C. Julio S. Palleiro Nayar
Presidente

M.C. Carlos F. Peynador Sánchez
Ocean. Daniel H. Loya Salinas
Ocean. Héctor Benet Contreras

Comité Académico

Ocean. Luis Ernesto Aguilar Rosas
Instituto de Investigaciones
Oceanológicas

Dr. Luis Felipe Navarro Olache
Asociación de Oceanólogos de
México A.C.

Dr. Luis Antonio Cupul Magaña
Facultad de Ciencias Marinas

Coordinadores Logística

Dr. Eugenio Carpizo Ituarte
Instituto de Investigaciones
Oceanológicas

Dr. Héctor Bustos Serrano
Asociación de Oceanólogos de
México A.C

M.C. Rigoberto Guardado France
Facultad de Ciencias Marinas

Créditos

Diseño logo: Adriana Cecilia Valdez Galarza
Compilación de resúmenes: J. Karely Barrios Palacios
Revisión académica: Revisores anónimos

ÍNDICE DE AUTORES

A

Abadía Chanona	18
Abella Gutiérrez	308
Aceves Medina	40, 253
Acosta González	69
Acosta Jimeno	305
Águila Ramírez	257
Aguilar	91, 300
Aguilar Montero	159
Aguilar Palomino	309
Aguilar Rosas.....	51, 62, 218, 220, 283, 284, 286, 288
Aguirre Bahena	72, 82, 141, 233
Aguirre García.....	170
Aguirre Villaseñor	254, 307
Alafita Vázquez	179
Aldeco	80
Almanza Heredia	285
Almazán Becerril	35
Alonso Rodríguez	16
Alpuche Gual	223
Altamirano Curiel.....	46
Álvarez Añorve.....	222
Álvarez Borrego	57, 75, 77, 102, 175, 247
Álvarez Santamaría.....	182
Amador	103
Ángeles Razo.....	272
Anguiano Beltrán	13, 165
Angulo García	192, 250, 262
Appendini	142, 151
Aragón Noriega	172
Arámburo	290
Arámburo Vizcarra	166
Aranda Manteca.....	21, 143, 144, 148
Arciniega Flores	170, 181, 221
Arcos	106
Arias González.....	22
Armenta Magaña	192, 250, 262

Arredondo García	173, 180
Arreguín Sánchez	256, 258
Arriola Pizano.....	232
Arzul.....	14
Ascencio Borondón	92
Avendaño Ibarra	42
Ávila Foucat	175
Ávila Serrano	148, 154, 293, 294
Avilés Urías.....	55
Ayala Pérez.....	61, 223
Azuz Adeath.....	166

B

Backus	147
Báez.....	173, 180, 287
Bañuelos Vargas.....	189, 190
Barbeau	266
Barnes.....	143
Barón Campis	241
Barraza Guardado.....	14
Basilio	235
Bastida Izaguirre	224
Bautista	36, 106, 245
Bazán Guzmán	81, 85, 194, 242
Becerra Arroyo.....	66
Becerril Espinosa	183
Bedier.....	14
Beier.....	266, 271
Bello Pineda.....	305
Belmar.....	67
Beltrán Salas.....	192, 250, 262
Benítez Torres	246
Bernárdez Cristina	236
Bertsch.....	156, 240

Birosta	155
Blancas López	49
Blanco Betancourt.....	123, 127, 269
Bobadilla Jiménez	175
Bonilla Gutiérrez	301
Borges Souza	229
Botero Saltaren	304
Bouchot Alegría	87
Boudry.....	14
Bravo.....	164
Buitimea	24
Bustillos Guzmán	30, 50
Bustos Serrano	43, 184

C

Cabral Solís	19, 176
Cabrales Talavera.....	35
Cachão.....	149
Cajal Medrano.....	279
Calderón Aguilera	39, 65
Callejas Jiménez.....	37
Calvario Martínez	127, 192, 250, 262
Camacho Evans.....	10
Camacho Ibar	81, 194, 275
Camacho Navarro	55
Camacho Sánchez.....	10
Camal Sosa	130
Camarena Rosales	218
Camp	235
Campos.....	59
Campos Salgado	60
Can González	61
Canales Gómez	225
Canino Herrera	185, 186, 244, 285
Cárdenas Nava	193
Carles Canet	155
Carpizo Ituarte 6, 18, 26, 44, 45, 48, 56, 62, 218, 225,	286, 289, 290, 300
Carranza Edwards	150
Carrillo.....	67, 103

Carrillo Farnes	264
Carrillo Pavón	15
Carriquiry	65
Casas Valdéz	257
Casillas	46
Castillo	104
Castillo Barrera	187
Castillo Blancarte	57
Castillo Cárdenas.....	58
Castillo Cervantes.....	92
Castillo Geniz.....	33
Castillo López	178
Castillo Martínez	105
Castillo Yáñez	2
Castro	104, 105, 269
Castro Campos	223
Castro Longoria	14
Castro Ochoa.....	27, 32
Castro Valdéz	85
Ceballos Corona	241
Ceballos López	46
Cebreiro	62
Cen Poot	246
Centeno Chalé	130
Cepeda Morales.....	78, 271
Cerdeira Estrada.....	157, 171, 212, 249
Cervantes.....	98, 276, 304
Cervantes Atondo	4, 66
Cervantes Díaz	81, 194
Cervantes Duarte	72, 82, 95, 182
Cervantes Rosas	179
Cervantes Trujano.....	15
Cisneros Contreras	73
Colín García.....	130
Collins Curtis.....	104
Contreras Silva	171
Corgos López Prado	41, 63
Corrales Urrea	303
Correa Sandoval	44, 45, 218, 286
Cortés	141
Cortés Altamirano	226
Cortés Flores	311

Cortés Lara	226
Cosío López	115
Cota Hernández	64
Cotero Altamirano	201, 252
Cristino	18
Cruz Betancourt	185
Cruz Estudillo,	253
Cruz Gómez	128
Cruz Trejo	288
Cuevas	202
Cupul Magaña.....	22, 39, 48, 56, 58, 65, 69, 148, 154, 226, 293
Curiel Mondragón.....	83

Ch

Chávez González	181
Chávez Ortiz	229
Chávez Villalba	14
Chee Barragán	148
Chi Barragán	62
Chiappa Carrara	215, 291
Chiquete Orosco	76
Cholewiak	118
Choumiline	141

D

da Silva	149
Daesslé	152
Danemann	163, 178
de la Cruz Orozco	29, 79, 85
de la Garza Montaño.....	301
de Silva Dávila	42, 253
Delgadillo Hinojosa	59, 194, 275
Delgado González	166, 296, 299, 302
Días.....	273
Díaz.....	94
Díaz Castañeda	230

Díaz López	223
Díaz Pérez	289
Díaz Uribe	178
Domínguez Barradas	164
Domínguez Orozco	11
Drew Morales	217
Dreyfus.....	94
Durán Parra	87
Durazo Arvizu	81, 140, 186, 194, 202, 253
Dworak Robinson.....	139, 153

E

Egremy Valdez.....	18
Enciso Padilla	227
Enríquez Andrade	161
Escalante Almazán	247
Escobar Fernández.....	62, 218
Escobedo Galván.....	228
Escobedo Urías	76
Escofet Giansone.....	158, 298
Espejel	166, 175, 298, 299, 300
Espino Barr	19, 176
Espinosa	167
Espinosa Carreón	79, 209, 271, 292
Espinosa Chaurand.....	20, 263, 264
Espinoza Castro.....	169
Espinoza Montes	165
Espinoza Rodríguez.....	21
Estrada.....	265
Estradas Romero	231, 248

F

Falcón Rodríguez.....	157, 249
Farber	266
Farreras	206
Félix Pico	23
Fenical	183
Fermán Almada	166, 173, 180, 299, 302

Fernández	286
Fernández Álamo	232
Ferreira Arrieta	203
Figueroa Beltrán	177
Figueroa Espinoza	207
Figueroa Flores	290
Figueroa-Espinoza	114
Filonov	63, 68, 101, 107, 109, 110, 121, 138
Flores Hernández	61, 216
Flores Mejía	216
Flores Ortega	41, 63, 236
Flores Reyes	15
Flores Trujillo	99
Franco Gordo	236
Franco Novela	266
Frausto Sotelo	16
Frías Espericueta	3, 66, 189, 190, 193, 276
Frías Velasco	185
Fuentes Mata	96
Funes Rodríguez	89, 95

G

Galicia Pérez	27, 32, 108, 228, 235
Galindo Bect	296
Gallegos García	111, 131
Galván Villa	22, 224
Gálvez Palazuelos	311
Galvez Télles	5, 70
Gálvez Telles	311
Gámez Soto	133, 211
Gárate Lizárraga	233
Garcés	235
Garcés Salazar	219
García Boa	19, 176
García Calvo	236
García Cristiano	238, 239
García Domínguez	233
García Echauri	26
García Esquivel	8, 9, 13, 24, 203, 263, 302
García García	174, 228, 234

García Gastelum	180
García Hernández	201
García Hernández,	252
García Juárez	197, 198, 254, 260, 307
García López	17
García Mendoza,	35
García Morales	113, 124, 129, 211
García Murillo	187
García Pámanes	225
García Pámanes	62, 112, 182
García Rico	14
García Ulloa Gómez	11
García Uribe	267, 268
García.Gastelum	173
Garduño Dionate	157
Gastelum Villareal	98
Gaviño	235
Gaviño Rodríguez	27, 32, 124, 211, 228, 295
Gaxiola Castro	29, 72, 76, 78, 79, 85
Gendron	28
Giffard Mena	218
Gil Silva	148
Gluyas Millán	301
Godínez	105
Godínez Domínguez	41, 63, 236
Gómez	287
Gómez Álvarez	191
Gómez Castillo	192, 250, 262
Gómez Criollo	61
Gómez Lozano	58
Gómez Moreno	285
Gómez Muñoz	28
Gómez Valdés	137, 139, 270
Gómez Villada	217
Gómez Villarreal	73
Góngora Gómez	10, 11
González	141, 281
González Agraz	168
González Ania	96
González Armas	89
González Azcarraga	39
González Castillo	3

González Cruz	54
González Espinoza,	217
González Gómez	24, 203
González Muñoz	167
González Ramos	97
González Rivera	277
González Rodríguez	72, 82, 115
González Sansón	41, 309
González Silvera	37, 237
González Yajimovich	146, 148, 154, 293
Gracia Escobar	37, 237
Graciano Verdugo	2
Granados Machuca	244
Green Ruíz	259
Greg Mitchell	78
Grenz	273
Grijalva Chon	14
Guardado France	148, 294
Gudveig Baarli	149
Guevara Guillén	113, 133, 211
Gutiérrez de Velasco	108, 182
Gutiérrez Galindo	274
Gutiérrez Mendieta	30, 50
Gutiérrez Villanueva	269
Guzmán	238, 239
Guzmán Barrera	46
Guzmán Calderón	1, 12
Guzmán del Próo	67

H

Heimer de la Cotera	221
Helenes	99
Herguera	99
Hermosillo Nuñez	39
Hernández Ayón	9, 81, 85, 194, 202, 266, 275
Hernández Becerril	241
Hernández Flores	69
Hernández Jiménez	114
Hernández López	258
Hernández Padilla	256, 258

Hernández Rivas	23
Hernández Sepúlveda	10
Hernández Walls	116, 204, 205, 208
Herrera	173, 180
Herrera Moro Chao	30, 50
Hill	129
Hinojosa Medina	95
Holguín Quiñones	23
Hoyos Chairez	14
Huerta Díaz	188, 274
Hurtado Banda	191

I

Ibarra	14
Ibarra Obando	47, 288, 308
Inda Díaz	117
Íñiguez Martínez	73
Izaguirre Fierro	4, 66, 189, 190, 193, 276
Izaguirre Flores	192

J

Jara Marini	14
Jensen	183
Jerónimo Balcazar	42
Jerónimo Moreno	270
Jiménez	67, 95, 299, 302
Jiménez Hernández	167, 168
Jiménez Illescas	209, 292
Jiménez Pérez	83, 84, 282
Jiménez Rosenberg	40
Jiménez Ruíz	2
Juan	235
Juárez Romero	14
Jurado	265

K

Kono Martínez.....270

L

Ladah 68, 71, 101, 109, 121, 138
 Lagunas Modesto120
 Landa Jaime221
 Laparra López70
 Lara.....235
 Lara Chávez.....228
 Lara Lara..... 74, 85, 112, 194, 202, 234, 242
 Lara Valencia175
 Lares Reyes.....188
 Larios255
 Lavaniegos.....34
 Lavín 68, 101, 109, 117, 121, 135, 138
 Leal Sepúlveda10
 Lecuanda111, 219
 Lecuanda Camacho.....249
 Ledesma272
 Ledesma Vázquez147, 148, 149
 Leichter68, 121
 Leyva300
 Lezama7
 Liedo Galindo.....96, 254, 307
 Liévana MacTavish101
 Linacre Rojas81, 194
 Linero Cueto115
 Lionel273
 Lizárraga Valdez276

LI

Lluch Belda25
 Lluch Cota.....160

L

López Acuña263
 López Aguiar270
 López Alcántar271
 López Caloca171
 López Castillo83
 López González142, 215, 259, 291
 López López3, 4, 72, 95, 189, 190
 López Martínez93, 251, 269
 López Torres3, 14, 151
 López Uriarte22, 224, 227
 Loyo Ramirez5
 Lubinsky.....287
 Luna Salguero.....58

M

Macek30, 50
 Macías Carballo43
 Macías Contreras.....154
 Macías Zamora7, 92, 195
 Madrid Vera254, 307
 Maeda Martínez2, 14
 Manzanero Rodríguez.....238, 239
 Marín Guzmán150
 Marinone104, 135
 Mariño Tapia270
 Mariscal Romero.....170, 181
 Markes147, 149
 Márquez Farías.....92
 Márquez García98, 157, 249
 Martín Atienza.....102
 Martínez122, 125, 269
 Martínez Alcalá137, 140
 Martínez Díaz de León.....296, 299
 Martínez Flores274
 Martínez Gaxiola.....73
 Martínez Gómez311
 Martínez López76
 Martínez Mérida119

Martínez Rincón	86
Martínez Sánchez	15
Martínez Tecuapacho	16
Marván Gargollo	123, 127, 302
Maske	266, 279
Mateos Jasso	120
Matthew	53
Maya Magaña	132
Mayoral	149
Mazariegos	67
Mazón	14
Medina Juárez	191
Medina Rosas	65
Meiners	87
Mejía Piña	146
Mejía Trejo	123, 127, 274, 296, 299, 302
Meléndez Zempoalteca	277
Melo Barrera	64
Mena	7
Méndez Aquino	6
Mendoza	142, 151
Merchand Reyes	272
Meyer Willerer	295
Meza Guerrero	189, 190
Michel Morfin	221
Mier Uco	87
Milanés	287
Millán Núñez	37, 43, 116, 208, 234, 237
Millero	184
Mimbela López	108
Moncada Cooley	21
Monreal	94
Monreal Gómez	80, 119
Montaño	300
Montaño Moctezuma	33, 51, 52, 53, 62, 90, 166, 225
Montes Gonzáles	123
Montes Pérez	197
Montiel Boehringer	147
Monzón	110
Morales Blake	241
Morales Bojórquez	254, 307
Morales Jáuregui	41

Morales Portillo	55
Moreno	137
Moreno Casasola	47
Morse	184
Morteo Reyes	210
Moser Marlett	240
Mozqueda Torres	100
Muñoz Anderson	85, 242
Muñoz Barbosa	188, 274
Muñoz Márquez	281
Murillo Murillo	72
Muy Rangel	189, 190

N

Nájera Caballero	25
Nava	38
Navarro Olache	105, 123, 127, 204, 205
Nebreda Álvarez	158, 298
Nevárez Martínez	93, 251
Nieto Navarro	256
Nolasco Soria	264
Núñez Cebrero	283, 284, 286

O

O'Connor	243
Obeso Huerta	124, 211
Obeso Nieblas	113, 124, 129, 133, 211, 228
Ocaño Higuera	2
Ochoa Izaguirre	4
Oliva Méndez	275
Olivares Bañuelos	26, 290
Olivos Ortíz	27, 32, 228, 235, 266
Orellana Cepeda	99, 244, 285
Origel	273
Orozco Borbón	17
Orozco Durán	152
Ortega Arana	6
Ortega García	86

Ortega Ortiz	28, 297
Ortega Salgado.....	197, 198
Ortiz	206
Ortiz Figueroa	22, 139
Ortuño Manzanarez	88
Osuna López.....	3, 4, 66, 189, 190, 193, 276
Otero León.....	2

P

Pacheco Ruíz.....	5, 70, 311
Padilla Galindo.....	256, 258
Palacios Bahena	106
Palacios Hernández.....	107
Palacios Salgado	44, 310
Palleiro Nayar	91, 159
Palomares García	42
Palomino Aguado.....	157
Pantoja González.....	63
Partida López.....	73
Patiño	235
Patiño Barragán	32, 228, 295
Peguero Icaza.....	135
Peiro Alcantar	89
Pelegrí.....	235
Peña Manjarrez.....	29, 35
Peña Mejía.....	62
Pereira	304
Perelló Reina	204
Pérez Brunius	35
Pérez Chavarría.....	125
Pérez España	217
Pérez Larruscain.....	14
Pérez López.....	298
Pérez Marco.....	295
Pérez Mayorga.....	68
Pérez Ramírez	160
Pineda.....	118
Plata.....	110
Ponce Manjarrez.....	30, 50
Poot Delgado	238, 239

Posada Vanegas.....	126, 145
Poumian Tapia.....	308
Priego Arenas	39, 69
Prol Ledesma.....	155, 231, 248
Puente Gómez	19, 176
Pulido Yah.....	126

Q

Quijano Scheggia.....	27, 32, 228, 235
Quiñónez Velázquez	28
Quiroga Brahms.....	199, 261

R

Rábago Quiroz.....	93, 251
Ramírez	14, 38, 62, 276, 300
Ramírez Álvarez	195
Ramírez Félix.....	198
Ramírez López.....	199, 261
Ramírez Ortiz.....	39
Ramírez Valdez	44, 45, 218, 286, 310
Ramírez Zaragoza	210
Ramos.....	36, 245
Ramos Carrillo	46, 74
Ramos Miranda.....	61
Real De León	130, 267, 268, 277
Rebelo.....	149
Reguero	219
Rentería Martínez	272
Reyes Bonilla	31, 58, 60, 100, 163, 217
Reyes Fernández.....	282
Reyes Herrera.....	32, 228
Reyes-Herrera	235
Rico Esenaro	31
Ríos Jara.....	22, 224, 227
Rivas	281
Rivas Camargo	35
Rivera.....	67
Rivera Guzmán	47

Rivera Ulloa	91, 159
Rivera Vilarelle	32
Rivero Martín	277
Robles Jarero	22
Rocha Olivares	49
Rodarte Venegas	197, 260
Rodríguez Almaraz	59
Rodríguez Granados	185
Rodríguez Martínez	3
Rodríguez Muñoz	162
Rodríguez Palacio	241
Rodríguez Santa	33
Rodríguez Sobreira	131, 212
Rodríguez Torres	272
Rodríguez Troncoso	48, 56
Rodríguez Zaragoza	22, 39, 65, 69
Rojas Mayoral	116, 204, 208
Rojo Vázquez	41, 236
Romero Muñoz	311
Roque	14
Rosales Grano	153
Rosales Raya	238, 239
Rosas	200
Rubín	36, 245
Rubio Carrasco	189, 190
Ruíz Campos	44, 45, 59
Ruíz Martínez	126, 145
Ruíz Vallejo	90
Ruíz Villanueva	34
Ruttenberg	62

S

Saavedra Sotelo	49
Salas	7, 300
Salas Arellano	4
Salas de León	80, 119, 232
Salas Pérez	164
Salazar Silva	282
Saldierna Martínez	40
Salgado Rogel	91, 159, 197, 198

Salinas Márquez	144
Salinas Prieto	132
Salles Afonso de Almeida	114, 142, 151, 215, 291
Salvadeo	25
Sánchez	214, 215, 276, 291
Sánchez Alcántara	163
Sánchez Barredo	1, 12, 71
Sánchez Bravo	285
Sánchez Lindoro	113, 124, 133
Sánchez Osorio	195
Sánchez Osuna	4, 66
Sánchez Robles	76
Sánchez Rodríguez	192, 220, 250, 257, 262
Sánchez Rucobo y Huerdo	212
Sánchez Saavedra	281
Sánchez Sesma	134, 213
Sánchez Velasco	117, 135
Santa Rosa del Río	293
Santamaría del Ángel	33, 37, 237
Santana Hernández	199, 261
Santander Cruz	37
Santos	149
Sañudo Wilhelmy	279
Searcy Bernal	13, 52, 165
Segovia Zavala	188, 274
Segura Leyva	300
Segura Soto	30, 50
Seingier	166, 299
Seminoff	90
Serviere Zaragoza	257
Sesma	214
Sevilla Torres	222
Shirasago	113, 124, 129, 133, 211
Shumilin	155
Sierra Beltrán	226
Signoret Poillon	31, 80, 232
Silva	118, 296, 299
Silva Casarín	126, 132, 145
Silva Cruz	18
Silva Íñiguez	158, 297, 298
Silva Loera	20, 263
Silverberg	82, 141

Sinicrope Talley	308
Siqueiros Valencia	81, 194, 202
Siri	255
Sonnenholzner	51, 52
Soria Mercado	183, 196, 278
Sosa Ávalos	27, 78
Sosa Fernández	47
Sosa López	61
Sosa Nishizaki	33
Souza	136
Starczak	118
Swartz	25

T

Tamayo	265
Tapia Morales	8
Tapia Valle	9
Tapia Vázquez	197, 260
Tauler	155
Téllez Duarte	143, 144, 148, 154, 293, 294
Tereshchenko	107, 110
Thompson	118
Tobon Pérez	272
Torreblanca Ramírez	55, 178
Torres	300
Torres Beltrán	196, 278
Torres Gutierrez	137
Torres Mondragón	212
Torres Moye	53
Torres Navarrete	205
Torres Orozco	108, 295
Trasviña Castro	82, 112, 115
Trees Charles	237
Treviño Gracia	169
Trujillo Carrera	205
Trujillo Ortiz	43
Trujillo Villalba	14
Turrubiates Morales	301

U

Uraga	129
Urban	25
Urías Avilés	55
Uribe Osorio	197, 198, 260

V

Vaca Rodríguez	86
Valdés Lozano	130, 267, 268, 277
Valdez Diarte	79
Valdez Holguín	93, 247, 251
Valdez Márquez	244
Valdez Ornelas	98, 178
Valencia Gasti	138
Valenzuela Espinoza	9, 13, 17, 24, 203
Valenzuela Quintanar	14
Vallarta Zárate	98
Valle Canul	238
Valles Ríos	201, 252
Varela Romero	2
Vargas Olvera	297
Varona Cordero	30
Vázquez	14
Vázquez Figueroa	155
Vázquez Martínez	271
Vázquez Peralta	139
Vázquez Solórzano	197, 198, 260
Vega Serratos	126
Vega Velázquez	169
Vega Villasante	226, 264
Velázquez Muñoz	140
Vélez Marín	92
Verde Hernández	259
Vidaurre Sotelo	92
Villalejo	64
Villalobos Guerrero	280, 306
Villalobos Zapata	126
Villanueva Estrada	272
Villanueva Fonseca	10
Villaseñor García	229

Villaseñor Pérez	107
Villegas Mendoza.....	279
Voltolina	3, 4, 66, 189, 190, 193, 276

W

Wakida Kusunoki	54
Waumann.....	300
Wiley	118

Y

Yee Duarte.....	55
-----------------	----

Z

Zaragoza.....	67
Zárate Villafranco	95
Zavala	221
Zavala Hidalgo	114, 120, 207
Zayas Ezquer	209, 292
Zazueta Padilla	66, 189, 190, 193, 276
Zepeda Borja	32
Zertuche González.....	1, 12, 68, 71, 121
Zetina Moguel	215, 291
Zetina Rejón.....	256, 258

Ponencias

Orales

Cultivo experimental de *Eisenia arbórea* en Bahía San Quintín y una zona protegida en la Bahía Todos Santos, Ensenada, B.C. México

Guzmán Calderón, J.M.¹, Sánchez Barredo, M.¹ y Zertuche González, J.A.¹

¹ Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 107 Carr. Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. México 22860. jmguzman@uabc.edu.mx

Eisenia arborea (Areschoug) es un sargazo con potencial para utilizarse para consumo humano y como forraje de especies de alto valor comercial en acuicultura (ie. abulón y erizo de mar). Sin embargo, se encuentra en zonas de alta energía y por consiguiente de difícil acceso. Con el fin de facilitar su disponibilidad y calidad, se realizó su cultivo en zonas protegidas de la bahía Todos Santos y bahía San Quintín. En laboratorio, se obtuvieron gametos a partir de soros maduros obtenidos de esporofilos de algas colectadas en Bahía San Quintín. Los gametofitos fueron cultivados en el laboratorio sobre cuerdas de nailon enrolladas en tubos de PVC de 1 ½ pulgada de diámetro y se mantuvieron bajo condiciones controladas de luz ($60 \pm 10 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$; 12:12 L:O) y temperatura ($16 \pm 2^\circ\text{C}$). Después de 50 días, se observaron gametofitos en reproducción y los primeros esporofitos. Cuando los esporofitos alcanzaron una talla de 2-6 mm, las cuerdas fueron traspasados a estanques exteriores de 1m³ de capacidad, donde se mantuvieron hasta alcanzar una talla aproximada de 1 cm. Posteriormente, las cuerdas fueron enrollados en cabo de polipropileno de 8 mm de diámetro, se llevaron al mar y se instalaron en un long-line de 20 m x 3 m (largo x ancho) a 4.5 m de profundidad, en una zona protegida de la bahía Todos Santos. Cuando las algas alcanzaron una talla promedio de 44 cm y 105 g de peso, la mitad de ellas se transplantaron a Bahía San Quintín. Después de diez meses en el mar, en ambos sitios, las macroalgas muestran diferenciación completa con estipe y horqueta completamente desarrollados y se encuentran en estado reproductivo. Estos resultados permiten considerar el cultivo comercial de esta especie en México.

Palabras clave: *Eisenia arborea*, Cultivo, Acuicultura, Bahía Todos Santos, Bahía San Quintín.

Efecto de la temperatura de almacenamiento sobre los principales metabolitos y parámetros relacionados con el *rigor mortis* en el músculo abductor de la almeja mano de león *Nodipecten subnodosus* cultivada

Jiménez Ruíz, E.I.^{1*}, Maeda Martínez, A.N.², Castillo Yáñez, F.J.¹, Varela Romero, A.³, Graciano Verdugo, A.Z.¹, Otero León, C.B.¹ y Ocaño Higuera, V.M.¹

¹Depto. de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. ²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, BCS. México. ³Depto. de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. *e-mail: jiru80@gmail.com

En la Península de Baja California, México la almeja mano de león *Nodipecten subnodosus* es una especie pesquera muy importante, en la cual no se conoce como se lleva a cabo el proceso de *rigor mortis* ni como las condiciones *antemortem* y *posmortem* impactan en el músculo abductor, el cual es la principal porción comestible. Uno de los principales factores que influye sobre éste evento es la temperatura de almacenamiento. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto de tres temperaturas de almacenamiento (0, 5 y 10 °C) sobre el pH, longitud de sarcómero, concentración de ATP, glucógeno y ácido láctico, los cuales están estrechamente relacionados con el *rigor mortis*. Para lo anterior, se utilizaron técnicas de cromatografía (HPLC), espectrofotometría e histología, monitoreando cada 8h durante 48h de almacenamiento a las diferentes temperaturas los compuestos y parámetros anteriormente mencionados. Se encontró que durante el almacenamiento a 0 °C la concentración de ATP se mantuvo por debajo de las concentraciones cuantificadas en los músculos abductores almacenados a 5 y 10 °C. En estas dos últimas temperaturas hubo un aumento significativo de ATP a las 8h *posmortem* ($P<0.05$), para después disminuir progresivamente y promover una menor contracción final. Sin embargo, a 5 °C no se presentó contracción inicial *posmortem* ya que la longitud del sarcómero mostró una disminución hasta las 24h ($P<0.05$), lo que se puede relacionar con un benéfico retardo en el inicio del *rigor mortis*. Por otra parte, debido a la producción anaeróbica de ATP a 5 y 10 °C el glucógeno disminuyó durante el almacenamiento con la consecuente producción de ácido láctico ($P<0.05$). Los valores más bajos de pH durante el almacenamiento se observaron a 0 °C, pero al final (48h) se igualaron a los obtenidos a 10 °C. Por todo lo anterior, se concluye que la mejor opción de almacenamiento de los músculos abductores es la temperatura de 5 °C durante la etapa inicial del *rigor mortis* y después reducirla a 0 °C si se va a comercializar en fresco.

Palabras clave: Almeja mano de león; *rigor mortis*; Glucógeno; ATP; Sarcómero

Cuantificación de bacterias cultivables en biopelículas formadas en estructuras de poliqueto en fases de desarrollo larvario de camarón blanco

López López, G.,^{1,2}, López Torres, M.,¹; Osuna López, I.,²; Voltolina, D.,³; Frías Espericueta, M.,²; González Castillo, A.,² y Rodríguez Martínez, R.,²

¹DICTUS-UNISON, ²FACIMAR-UAS, ³CIBNOR. gablop05@hotmail.com

La camaronicultura tiene un potencial desarrollo en México, dependiendo directamente de la producción de postlarvas de camarón (*Litopenaeus vannamei*), las etapas larvarias de los camarones es la más crítica, principalmente por la susceptibilidad de éstos al ataque de microorganismos, principalmente bacterias de diferentes géneros bacterianos, *Vibrios* el más importante por su patogenicidad, actualmente se utilizan como control recambios de agua y probióticos que aumentan en la superficie disponible para la formación de biopelículas bacterianas. El objetivo es la investigación de las concentraciones de las bacterias tipo *Vibrio* (BTV) y heterótrofas cultivables (BHC) que se establecen naturalmente formando biopelículas en las paredes de estructuras suspendidas (polietileno) en el cultivo desde nauplio V (N₅) hasta postlarva VI (PL₆), dividida en fases. En cuatro pilas sin y cuatro con probióticos de 20 m³ de capacidad de agua y 6,000,000 de nauplios por pila. Se distribuyeron a partir de N₅ 15 estructuras de 10x10 cm en la columna de agua. Cinco sirvieron para verificar las concentraciones al final de la fase de Zoea, cinco al cambio a la fase de mysis y las restantes permanecieron hasta la cosecha. Entre zoea y mysis se agregaron 10 estructuras, cinco se recogieron al cambio de mysis a postlarva y las restantes en la cosecha en PL₆ y entre mysis y postlarvas se colocaron cinco estructuras para recogerlas en la cosecha. En las BTV la tendencia de las concentraciones fue menor en las muestras de cultivos no tratados obtenidas al final de cada fase de desarrollo en los dos experimentos. Se presentaron tres diferencias significativas en las fases N₅-Z₃, N₅-M₃, N₅-PL₆, los cultivos no tratados fueron significativamente menores que los cultivos tratados. En las BHC en la fase N₅-M₃ el cultivo tratado fue significativamente menor que el cultivo no tratado. En el resto de las fases de desarrollo no presentaron diferencias significativas. Se concluye que los probióticos que se utilizan para el tratamiento de las postlarva no constituyen una disminución de BTV y en las BHC no fue efectiva la función reguladora de la flora bacteriana por parte de las cepas de bacterias consideradas como probióticos; sino todo lo contrario, incrementó la densidad de bacterias heterótrofas en las biopelículas.

Palabras clave: Surgencias, pCO₂ océano, pCO₂ atmósfera, costa, Baja California.

Crecimiento, peso y supervivencia de *Crassostrea gigas* con diferentes técnicas de cultivo

López López, G.,^{1,2} Ochoa Izaguirre, J.,¹ Salas Arellano, J.C.,¹ Izaguirre Fierro, G.,¹ Sánchez Osuna, L.,¹ Osuna López, J.I.,¹ Cervantes Atondo, J. A.,¹ y Voltolina D³.

¹FACIMAR-UAS, ²DICTUS UNISON, ³CIBNOR. gablop05@hotmail.com

En México se distinguen dos regiones con especies nativas diferentes, la del Golfo de México con *C. virginica* y el pacífico con *C. corteziensis*. En Sinaloa, actualmente se cultivan dos especies de ostión (*C. gigas* y *C. corteziensis*), con predominancia de la primera (no nativa), los módulos de cultivo se instalan en la zona intermareal de bahías y esteros, el proceso se inicia a partir de la siembra de semilla individual producida en laboratorio. El objetivo es evaluar el crecimiento y el porcentaje de mortalidad de *Crassostrea gigas* en tres sistemas de cultivo (Ostrigas, Toluca y Nestier). En la bahía de Altata, Sinaloa, se cultivaron agrupando en módulos de 5 piezas útiles semillas de ostión y fueron sostenidas en "Long Line". Cada día 15 días se midió el crecimiento, peso y la supervivencia en la parte superior media e inferior de los módulos, se inicio con una densidad de 1000 semillas de ostión por caja y se fue reduciendo la densidad en función del crecimiento hasta 80 piezas por caja. En las ostrigas a partir del segundo muestreo mostró el mejor crecimiento con diferencias significativas con respecto a los otros dos y fueron los ostiones del nivel superior y medio los que presentaron la mayor talla. En el séptimo muestreo las nestier mostraron el menor crecimiento (5.9 ± 0.8 cm) en los tres niveles y sin diferencias significativas, las ostrigas presentaron el mayor crecimiento (8.4 ± 0.9 cm), y un menor crecimiento en el nivel superior, con respecto al medio e inferior. El menor peso promedio final se registro en las nestier con 9.74 ± 11.42 g y el mayor en las ostrigas con 15.64 ± 20.37 g, aunque no se presentaron estadísticamente diferencias entre las tres técnicas de cultivo. En los primeros 30 días de cultivo se presento una mortalidad del 50% y posteriormente a la mortalidad fue homogénea (0.012%) durante el resto del tiempo de cultivo. En conclusión en las ostrigas se obtuvo el mejor crecimiento de los ostiones y el menor crecimiento en las nestier; no se observo diferencias estadísticamente entre en peso de los ostiones en las tres técnicas de cultivo, aunque si se observo una tendencia de mayor peso en las ostrigas y la baja supervivencia se presento en la fase crítica de pre-cría, finalmente se obtuvo una supervivencia de un 36% y no es a consecuencia de las diferentes técnicas utilizadas.

Palabras clave: Ostión, cultivo, técnicas, crecimiento, supervivencia.

Crecimiento y períodos máximos de supervivencia en cepas de *Ulva clathrata*

Loyo Ramirez, I. A.¹, Pacheco Ruíz, I.², Galvez Télles, A.¹

¹ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California.

² Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 103 Carretera Tijuana – Ensenada, Ensenada, C.P. 22860, Baja California, México, E-mail: wendys18@hotmail.com

Con el propósito de determinar su crecimiento y el máximo período de supervivencia en cepas de *Ulva clathrata* en condiciones controladas de laboratorio, se llevaron a cabo dos experimentos. En el primero se aislaron fragmentos de tejido libres de epifitas y epibiontes de 0.5, 1 y 2 cm de longitud. Se midió el área de cada fragmento por fotografía (n=4). Un trozo de cada longitud se colocó en un tubo cilíndricos de vidrio con capacidad de 25 ml, con medio Provasoli's en incubadores bajo condiciones controladas de temperatura (15 °C), irradiancia (300 $\mu\text{mol quanta m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) y fotoperíodo (8L:16O), el total 12. El experimento inició en estas condiciones por un período de 12 meses, sin cambio de medio. Cada mes se sacó de cada tubo (n=4) las tres cepas y se estimó el crecimiento por área utilizando el software Axiovision 4.8. En el segundo experimento, los tres fragmentos (del primero) se colocaron en matraces con 100 mL de medio Provasoli's y se cultivaron por 15 días para conocer su respuesta al período de supervivencia; que se estimó evaluando su crecimiento con la misma metodología. Los resultados del segundo experimento muestran que las cepas de menor área responden mejor que las cepas de mayor área. Respecto al primer experimento, hasta los cinco meses de investigación, no se detectó mortalidad y los fragmentos se mantienen vivos. Los máximos crecimientos en cultivos sin cambio de medio fueron de 4% día⁻¹; mientras que los colocadas en nuevos medios, tienen un máximo de 7% día⁻¹. Se concluye que pequeños fragmentos de tejido sobreviven a períodos mayores de cinco meses, sin cambios de medio.

Palabras clave: *Ulva clathrata*, supervivencia, crecimiento, cepas, cultivos.

Crecimiento de juveniles de *Arbacia* sp (Echinodermata: Echinoidea) alimentados con tres macroalgas

Méndez Aquino, C. E.¹, Ortega Arana J.², Carpizo Ituarte, E. J.³

¹Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca. ²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla & ³Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.
¹cynedi_248@hotmail.com ³ecarpizo@uabc.edu.mx

Los erizos de mar se caracterizan por ser organismos herbívoros. Esta estrategia alimentadora hace que dichos equinodermos controlen la biomasa de las algas mediante el ramoneo. *Arbacia* sp. comúnmente conocido como erizo negro, es un organismo que ha sido poco estudiado y se desconocen muchos aspectos de su ecología, por lo que en este trabajo se evaluó el crecimiento en talla y peso de juveniles alimentados con tres macroalgas diferentes (*Egria menziessi*, *Macrocystis pyrifera* y *Ulva clathrata*) en condiciones de laboratorio. Para el experimento se utilizaron nueve recipientes de 500 ml, en los cuales se colocaron en cada uno diez juveniles de erizo negro, con una talla promedio de 1.5 mm de diámetro de testa. Se utilizaron tres réplicas por tratamiento y en cada réplica se colocó un gramo de alga correspondiente. El recambio del agua se hizo cada tres días y el del alimento cada semana, al igual que la evaluación de peso y talla durante cinco semanas. No se encontraron diferencias significativas (en peso y talla) entre *E. menziessi* y *M. pyrifera*, pero sí entre estas dos y *U. clathrata*. La talla máxima (5 mm) y el peso máximo (0.1401 g) se obtuvieron con *U. clathrata*. Asimismo, el porcentaje de sobrevivencia fue mayor (80% de sobrevivencia) en *U. clathrata* y menor (53.33%) en *M. pyrifera* lo que sugiere que los juveniles de *Arbacia* sp. prefieran alimentarse con *U. clathrata* en relación con las otras especies. Posiblemente la estructura filamentosa de *U. clathrata* favorezca el ramoneo y su preferencia por juveniles de esta especie de erizo.

Palabras clave Erizo de mar, *Arbacia* sp, hervíboro, alimento, crecimiento

Caracterización del crecimiento de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) cultivado en jaulas marinas, bajo dos condiciones operativas en las costas de Colima y Michoacán

Salas M. M.*, Mena H. A., Macías Zamora R., Lezama C. C.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima masama10@hotmail.com

Una de las especies marinas más cotizadas en la costa mexicana del Pacífico, es el pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), y cuenta con una gran demanda en los mercados de Sudamérica, Estados Unidos y México. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento, el factor de conversión de alimento y las tasas de sobrevivencia de pargo lunarejo (*L. guttatus*), entre crías de laboratorio y silvestres, cultivadas en jaulas marinas, bajo dos diferentes densidades de siembra y dietas comerciales en las Bahías de Santiago, Colima (BS) y de San Telmo, Michoacán (BST). En la BS se realizó la evaluación del crecimiento de pargo lunarejo a una densidad de siembra de 8 org/m³ a un volumen de operación de 125 m³ y una dieta comercial para crustáceos con 35% de proteína, suministrándose una ración por día (16:00 a 18:00 hrs.), al inicio de la siembra la ración fue ajustada al 3% de la biomasa. En la BST de 15 org/m³ a un volumen de operación de 1062 m³ y una dieta comercial para peces de trucha con 38% de proteína, a una ración por día (8:00 a 10:00 hrs.), el suministro de alimento fue de acuerdo al protocolo del consumo de alimento en el cultivo de pargos en jaulas marinas flotantes propuesto por Avilés-Quevedo en el 2005. Se realizaron muestreos morfométricos mensualmente, registrando el peso con una balanza electrónica marca A&D, con capacidad de 3100 g y precisión de 0.01 g, la longitud (medida longitud total) por medio de un ictiómetro graduado en milímetro. Se concluye que el cultivo en la BST se obtuvo una tasa de crecimiento promedio (1.97 gr/día) mayor con respecto al cultivo en la BS (1.04 gr/día). El factor de conversión de alimento (2.12) fue menor en la BST a diferencia en la BS (3.0), el cual indica, que el protocolo de alimentación y la dieta comercial para trucha tiene un mejor aprovechamiento. Las tasas de sobrevivencia de 92.20% en la BS y de 90.03% en la BST, considerado por ello, que la especie es susceptible la engorda en cautiverio mediante el sistema de jaulas marinas. El alimento y la densidad de siembra influyeron significativamente en el crecimiento de pargo lunarejo (*L. guttatus*) durante el período de cultivo.

Palabras clave: pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), cultivo, crecimiento, alimentación, cautiverio

Efecto del cloranfenicol y la gentamicina sobre el crecimiento larval de la almeja generosa *Panopea generosa*

Tapia Morales^{*1}S., y García Esquivel ¹Z.,

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Km 103 carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C., México. * yaya_nba1@hotmail.com, sgarcia@uabc.edu.mx

La almeja generosa, *Panopea generosa*, forma parte de una pesquería de gran importancia económica en el Pacífico de norteamérica. Debido a esto, en la UABC se iniciaron estudios orientados a su cultivo y a optimizar la sobrevivencia y crecimiento de larvas y poslarvas de esta especie. Se sabe que los moluscos presentan altas mortalidades en ciertos momentos de su desarrollo larval, por lo que en el presente estudio se realizaron dos corridas (2009, 2010) con el objeto de probar el efecto de los antibióticos cloranfenicol y gentamicina sobre el crecimiento y sobrevivencia larval de *P. generosa*. El diseño experimental consistió de 4 tratamientos (concentraciones) con 3 replicas cada uno aplicados cada tercer día en las siguientes dosis: 0, 3, 6 y 9 mg/l. Las larvas cultivadas en recipientes de 6l a una densidad inicial de 1 larva/ml fueron mantenidas a 17 °C, con aireación constante, y alimentadas con la microalga *Isochrysis galbana* (Clon T-ISO). En la corrida 2009 se pudo observar un efecto significativo del cloranfenicol sobre el crecimiento larval. Después de 23 días la longitud de la concha alcanzó 397 µm (9 mg/l), 375 µm (6 mg/l), 370 µm (3 mg/l y 280 µm (0 mg/l). En el 2010 las larvas crecieron mas lento, y se observó una inversión en el gradiente de respuesta en la longitud larval como función de la concentración de cloranfenicol de acuerdo a lo siguiente: 3 mg/l > 6 mg/l > 9 mg/l = 0 mg/l. Por otra parte, en el 2009 también se observó un efecto positivo de la gentamicina sobre la longitud de la larva. Después de 24 días estas alcanzaron las siguientes tallas: 365 µm (6 mg/l), 349 µm (3 mg/l), 305 µm (0 mg/l y 229 µm (9 mg/l). En 2010 solamente las concentraciones mas altas de gentamicina (6 y 9 mg/l) produjeron mayor crecimiento larval que el control, y la sobrevivencia fue mayor a concentraciones de 9 mg/l. En conclusión, tanto la gentamicina como el cloranfenicol lograron aumentar la tasa de crecimiento y sobrevivencia larval de *P. generosa*, pero se obtuvieron datos mas consistentes con cloranfenicol.

Palabras clave: *Panopea spp*, larvas, crecimiento, cloranfenicol, gentamicina.

Respuesta de *Nannochloropsis* sp. a variación en la proporción de CO₂/aire en cultivos estáticos

Valenzuela Espinoza¹, E., Tapia Valle², L. J., Hernández Ayón¹; M., García Esquivel, Z. ¹,

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Apartado Postal 453, Ensenada, Baja California, México. 2 Ciencias del Mar y Ambientales-Universidad de Cádiz-España. ¹evale@uabc.edu.mx, ²sunami_8@hotmail.com, ¹jmartin@uabc.edu.mx, ¹sgarcia@uabc.edu.mx

Nannochloropsis sp. es comúnmente usada para alimentar rotíferos marinos. También es utilizada en la biotecnología por el alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados. Uno de los factores que limita su producción en cultivos de laboratorio es el CO₂. Para evaluar esta hipótesis es necesario verificar bajo que condiciones de suministro de CO₂ la biomasa se incrementa. En este trabajo se compara la respuesta de *Nannochloropsis* sp a variaciones en la proporción CO₂/aire. Se establecieron cuatro condiciones experimentales incluyendo la adición continua de CO₂ (0.08, 0.64, 1.8, 3.7%) con respecto al flujo de aire suministrado y dos condiciones (con y sin aireación) con adición puntual de CO₂ cada 24 horas. El cultivo fue hecho en volúmenes de 2.7 L por triplicado en temperatura (19 ± 1 °C) controlada, salinidad de 33 ppm e irradianza de 168 μmol quanta m⁻² s⁻¹. Mediciones de pH y muestras diarias del cultivo fueron tomadas para conocer la densidad celular durante 7 días. Valores mínimos de 49.38 ± 4.0 x 10⁶ cél mL⁻¹ fueron registrados en condiciones sin aireación y CO₂ puntual. Al introducir aireación y CO₂ puntual la densidad celular incrementó a 68.94 ± 5.6 x 10⁶ cél mL⁻¹. El patrón de crecimiento en estas dos condiciones estuvo caracterizado por incrementos de pH debido a la disminución de carbón inorgánico disuelto, lo cual sugiere que la utilización de bicarbonato estuvo acompañada de la liberación de iones OH⁻ en el cultivo. Cuando se introdujo aireación y flujo continuo de CO₂ en alta proporción (1.8 y 3.7%) de CO₂/aire, se produjo acidificación del medio de cultivo (pH=6.5). Sin embargo, *Nannochloropsis* sp. registró valores similares (77.27 ± 2.9 y 77.72 ± 5.4 x 10⁶ cél mL⁻¹). El uso de menor proporción de CO₂/aire (0.08%) mantuvo el pH en 7.25 ± 0.07 y la densidad celular (75.83 ± 1.17 x 10⁶ cél mL⁻¹) no fue significativa respecto al tratamiento de 0.64% CO₂/aire (77.5 ± 4.48 x 10⁶ cél mL⁻¹). Se concluye que la producción de *Nannochloropsis* sp. aumentó el 39% al usar CO₂ puntual y 57% al usar CO₂ continuo. Esto resalta la importancia del uso del CO₂ para la producción de *Nannochloropsis* sp.

Palabras clave: Proporción CO₂/aire, producción, *Nannochloropsis* sp.

Crecimiento y supervivencia del callo de hacha *Atrina maura* en Bahía Altata, Navolato, Sinaloa

Góngora Gómez, A. M.;* Hernández Sepúlveda, J. A.; Camacho Evans, M. A.; Villanueva Fonseca, B. P.; Leal Sepúlveda, A. L.; Villanueva Fonseca, L. C. y Camacho Sánchez, F. Y.

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (IPN-CIIDIR-SINALOA) Departamento de Acuacultura, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes # 250, Guasave, Sinaloa, México. C.P. 81101. Tel/Fax (687)8729626 y 29625. *gogam69@hotmail.com

En el noroeste de México se explotan varias especies de moluscos bivalvos; entre los más importantes se puede mencionar al callo de hacha o hacha china *A. maura*. Debido a la gran importancia económica que representan estas especies, surge la necesidad de plantear estrategias y acciones para un aprovechamiento sostenido. Por otra parte, el cultivo de esta especie en dos etapas podría incrementar las poblaciones naturales y poder conservar este recurso pesquero. Se evaluó el crecimiento y la supervivencia en cajas ostreófilas y sistema en parques del callo de hacha *A. maura* en Bahía Altata, Navolato, Sinaloa. El cultivo del callo de hacha se llevo a cabo en un periodo de (20 meses) iniciando en mayo del 2007 (crecimiento en "Long-line") y finalizando en diciembre del 2008 (siembra y crecimiento en parques o fondo), se analizaron las condiciones del cultivo en relación con los factores físicos, tales como temperatura ambiente, temperatura del agua, pH, salinidad, oxígeno disuelto, profundidad y transparencia. La temperatura ambiente fue de 35°C a 19°C, la temperatura del agua fluctuó entre 33.4°C a 16.8°C, el oxígeno disuelto de 12.07 a 4.2 mg/l, la transparencia estuvo entre 3.1 a 18 m, la salinidad presente fue de 37 a 32 Ups. Se obtuvo una altura de la concha 110 mm y 240.19 g de peso total en el sistema de cultivo en parque y una mortalidad acumulada en "Long-line" de 7.56% mientras que en sistema de parque de 3.12%. Los resultados indican que el método de cultivo (canastas en suspensión) son favorables para el crecimiento de esta especie durante los primeros cuatro meses de engorda, haciendo necesario implementar posteriormente la segunda fase de cultivo en un sistema de parques. De acuerdo al crecimiento y supervivencia del callo de hacha se pudo percibir que los factores ambientales y físicos están ampliamente relacionados en el crecimiento de la especie.

Palabras clave: *Atrina maura*, Molusco, Pinnidae, Crecimiento, Supervivencia.

Incubación de masas ovígeras del caracol chino *Muricanthus nigritus* (Muricidae) para su repoblamiento y preservación en Guasave, Sinaloa, México

Góngora Gómez, A. M.^{1*}; Domínguez Orozco, A. L.,¹ y García Ulloa Gómez, M.²

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (IPN-CIIDIR-SINALOA) Departamento de Acuacultura, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes # 250, Guasave, Sinaloa, México. C.P. 81101. Tel/Fax (687)8729626 y 29625. *gogam69@hotmail.com ²Universidad Autónoma de Guadalajara. Laboratorio de Ciencias Marinas. Ap. 3 Barra de Navidad, Jalisco, México. 48987 Tel/Fax (315)3555130

El caracol chino *Muricanthus nigritus* es una de las especies del género *Muricanthus* más importante de las pesquerías del Golfo de California, actualmente esta siendo sometido a una intensa presión pesquera, debido a la prohibición de pesca de otras especies principalmente el camarón. La captura de esta especie ha sido tan alta que en los últimos años ha venido decreciendo su producción principalmente en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, lo que ha llevado a una disminución de la especie solicitando disminuir la captura en estas entidades. Se estudió el desarrollo embrionario del muricido marino *M. nigritus* hasta su eclosión de Mayo 2008 a Mayo 2009. La temperatura del agua en la tina de los organismos progenitores fue de 25.9 a 29.4°C (sin termostato), ambos límites se registraron en el mes de septiembre. La ovoposición se registro a una temperatura de 26°C y salinidad de 40 ups. Durante el período del 11 de mayo al 7 de julio de 2008 se obtuvieron 11 masas de huevos (1 en mayo y 10 en julio) con promedio de 134 capsulas y 1544 embriones por capsula. Se observaron fácilmente en las larvas las estructuras de: concha, velum, ojos, cilios, corazón y condición activa de la larva. La temperatura de 26°C presentó mejor resultado al eclosionar más del 95% de las capsulas a los 10 días. Para estudiar la conservación y el manejo de los caracoles marinos se necesita un conocimiento preliminar sobre su biología. Entre los aspectos más importantes están: clasificación, distribución, hábitat, morfología, alimentación, reproducción y desarrollo. En lo que se refiere a maricultura es relevante investigar su manejo en condiciones semicontroladas para conocer las variables mas importantes que afectan su desarrollo embrionario como lo es la temperatura del agua.

Palabras clave: *Muricanthus nigritus*, desarrollo intracapsular, laboratorio, larva, masas ovígeras

Diversificación de las prácticas acuaculturales en Bahía San Quintín mediante la engorda de abulón en un sistema integrado abulón-algas-osti6n

Zertuche Gonz1lez J.A., Guzm1n Calder6n J.M. y S1nchez-Barredo M.

Instituto de Investigaciones Oceanol6gicas, Universidad Aut6noma de Baja California. Km 107 Carr. Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. M6xico 22860. zertuche@uabc.edu.mx

Bahía San Quintín es la principal 1rea de cultivo de moluscos en el Estado de Baja California a partir del cultivo de osti6n *Crassostrea gigas*. Los productores de la regi6n han planteado como una problem1tica la falta de diversificaci6n e innovaci6n en sus pr1cticas acuaculturales. Con el prop6sito de promover la diversificaci6n de especies cultivables que pudiesen aprovechar la gran cantidad de macroalgas en la zona, se propuso la engorda de abul6n rojo *Haliotis fulgens* a partir de semillas generadas en un laboratorio de la regi6n, como un primer paso para desarrollar un cultivo integrado abul6n-algas-osti6n. Este estudio reporta la capacidad de los abulones para sobrevivir y crecer al ser alimentados con algas de la bahía, adem1s de sobrevivir a las relativas altas temperaturas del verano (23 6C). En abril del 2010, juveniles de abul6n rojo *H. fulgens* se instalaron en barriles de pl1stico sostenidos por un long-line. Se emplearon organismos de 35 y 43 mm de longitud promedio. Los abulones se alimentaron semanalmente con algas disponibles en la bahía (*Ulva sp.*, *Chondracanthus squarulosus* y *Eisenia arborea*). A la fecha, los crecimientos y mortalidades registrados son similares a los obtenidos en sistemas comerciales de cultivos en tierra. Este estudio demuestra la factibilidad de practicar la engorda de abul6n en Bahía San Quintín en un sistema integrado con algas y osti6n.

Palabras clave: Bahía San Quintín, sistema integrado, acuacultura, abul6n, algas, osti6n

Crecimiento y supervivencia de postlarvas de *Haliotis rufescens* en diferentes condiciones iniciales de flujo

Anguiano Beltrán, C., Searcy Bernal, R., Valenzuela Espinoza, E., y García Esquivel Z.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, P.O. Box 453, Ensenada, B.C., México. casandra@uabc.edu.mx; rsearcy@uabc.edu.mx; evale@uabc.edu.mx; sgarcia@uabc.edu.mx.

Se describe un experimento de laboratorio con postlarvas de *Haliotis rufescens* de 9 días de edad, en el que se evaluaron la supervivencia y crecimiento comparando cinco estrategias de cultivo: A) sin flujo; B) sin flujo con aireación; C) flujo abierto a los 9 días; D) flujo abierto a los 16 días; E) flujo abierto a los 24 días. El experimento se llevó a cabo a temperatura constante (17 ± 1 °C) durante 63 días en 15 unidades experimentales (UE) con capacidad de 2 L, con un área total de 750 cm² siguiendo un diseño de bloques aleatorios con tres réplicas por tratamiento. El flujo de agua de mar (filtrada a 5 µm) utilizado en los tratamientos C a E fue de 60 ml/min y la intensidad luminosa fue de 778 luxes. En todos los casos se alimentaron las postlarvas con la diatomea *Navicula incerta* siguiendo una rutina previamente estandarizada. Se realizaron muestreos semanales que consistieron en conteos de postlarvas para evaluar la supervivencia y mediciones de postlarvas para determinar la longitud y tasa de crecimiento, utilizando un sistema de videograbación y análisis digital de imágenes. Los resultados al final del periodo experimental mostraron diferencias significativas en la supervivencia ($F = 9.0990$; $P = 0.010135$), registrándose la más alta en el tratamiento B (68.2%) mientras que la más baja en el tratamiento E (28.9%). La tasa de crecimiento más alta fue de 61.6 µm día⁻¹ en el tratamiento E, mientras que la más baja se registró bajo condiciones estáticas (tratamientos A y B con 47.6 y 44.6 µm día⁻¹, respectivamente); sin embargo, estas diferencias no fueron significativas. Con base en los resultados obtenidos se concluye que las mejores condiciones de cultivo se registraron en el tratamiento con flujo abierto a los 16 días (43.3% de supervivencia y 56 µm día⁻¹ de crecimiento).

Palabras clave: abulón rojo, postlarvas, sobrevivencia, crecimiento, flujo

El cultivo de *Crassostrea gigas* y la creación de una red de Investigación entre México y Europa para el desarrollo tecnológico e Innovación para el fortalecimiento del cultivo de moluscos bivalvos

Castro Longoria, R^{1*}, , Grijalva Chon, J.M. ¹, Hoyos Chairez, F.J. ⁴, , García Rico L. ², Valenzuela Quintanar, A.M. ², Chávez Villalba, J. ³, Jara Marini, M. ², Trujillo Villalba, D.A. ⁴, Juárez Romero, L. ⁴, Barraza Guardado, R. ¹, López Torres, M.A., Ramírez, E. ⁷, Maeda Martínez, A. ³, Pérez Larruscain, J. ⁵, Mazón, J.M. ³, Vázquez, R. ³, Roque, A. ⁵, Bedier, E. ⁶, Arzul, I. ⁶, Boudry, P. ⁶ e Ibarra, A. ³

*¹Universidad de Sonora (UNISON): *rcastro@guayacan.uson.mx, ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), ³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIB), ⁴Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora, O.P.D. (IAES), ⁵Instituto de Investigaciones y Tecnología Agroalimentaria (IRTA), ⁶Instituto Francés de Investigaciones para Explotación del Mar (IFREMER) y ⁷Comite de Sanidad acuícola del Estado de Sonora (COSAES).

El cultivo de especies marinas en zonas costeras es una actividad común en todo el mundo y el ostión japonés, *Crassostrea gigas*, es la de mayor producción de moluscos bivalvos. En México, es cultivado en la región noroeste y dentro del Golfo de California, se ha establecido que los sistemas lagunares muestran producciones variables y problemáticas particulares. Por esto, la actividad puede ser enfocada mediante el impulso conjunto de redes de investigación para combinar la experiencia ganada en México con la de países desarrollados. Debido a lo anterior, se presentó un proyecto de red ante el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología Unión Europea – México, liderado por el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora con la participación de Francia y España. Así, en febrero del 2010 se constituyó la Red de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Fortalecimiento del Cultivo de Moluscos Bivalvos, conformada por IFREMER, institución modelo de vinculación con el sector productivo en el cultivo de *C. gigas*; IRTA de España, vinculada con el sector productivo de moluscos bivalvos en la región de Cataluña, con enfoque a la resolución de problemáticas de sanidad e inocuidad; de México el IAES, la UNISON, el CIAD, el CIBNOR y el COSAES. La Red integra a más de 20 investigadores de los países involucrados y como primeros resultados, se reconoce que la actividad necesita investigación para el abasto continuo de semilla, estudio de patógenos, de inocuidad alimentaria, de líneas genéticas mejoradas, así como transferencia de tecnología. Actualmente, se han dado los primeros pasos para la elaboración de un proyecto de investigación conjunta entre los países involucrados.

Palabras clave: *Crassostrea gigas*, Golfo de California, México, Francia, España.

Diagnóstico bacteriológico de la tilapia *Oreochromis* sp. (var. pargo cerezo) de una granja acuícola del municipio de Tlacotalpan, Veracruz

Cervantes Trujano, M., Flores Reyes, L., Martínez Sánchez, M. E., Carrillo Pavón I.

Instituto Tecnológico de Boca del Río. Departamento de Ingenierías. Carretera Veracruz-Cordoba Km 12, Boca del Río Veracruz. mctrujano@yahoo.com

En los cultivos de tilapia existen agentes bacterianos de suma importancia en la sanidad acuícola, mismo que si no son determinados y controlados a tiempo, podrían generar como consecuencias enfermedades y mortalidades en la producción, con las pérdidas económicas que esto implica para los acuicultores o en la calidad del producto final mismo que debe ser inocuo para su consumo. Por lo que en el presente trabajo, el objetivo fue, determinar la presencia de agentes bacterianos en órganos internos de tilapia *Oreochromis* sp (var. pargo cerezo), cultivada en una granja del municipio de Tlacotalpan, Veracruz. Para el estudio se colectaron al azar tres organismos durante tres meses, mismos que se trasladaron al laboratorio de Sanidad Acuícola del Instituto Tecnológico de Boca del Río. Los organismos fueron sedados para realizar las biometrías y la toma de muestras de corazón, cerebro, bazo y riñón, las cuales fueron sembradas en los medios: Bilis Verde Brillante e Infusión Cerebro Corazón, incubándose a 36° C durante 24 horas. Para el aislamiento bacteriano, se resembraron en los medios iniciales, incubándose a 36° C durante 24 horas, y posteriormente se seleccionaron las colonias, mismas que se sembraron en tubos agar gelosa especial para realizar la tinción de Gram (Cowan & Steel, 1974). Una vez determinado el crecimiento bacteriano, se realizó nuevamente la tinción de Gram, para verificar su aislamiento y realizar las pruebas bioquímicas convencionales. Para la determinación bacteriana se emplearon las tablas (Cowan & Steel, 1974) y (Mac Faddin 1980). Los agentes bacterianos aislados con mayor incidencia fueron: *Pseudomonas* sp y *Enterobacter* sp en sangre y *Aeromonas* sp en cerebro, mismo que de no controlarse el cultivo, pueden presentar un evento de epizootia y provocando mortalidades. Por lo que mantener un monitoreo regular del mismo, es de gran importancia para establecer que variables en el cultivo están provocando la presencia de los agentes bacterianos, su nivel de riesgo y medidas correctivas.

Palabras clave: Diagnóstico, Bacterias, Cultivo, Tilapia, Veracruz.

Aclimatación y cultivo de los dinoflagelados tóxicos *Cochlodinium polykrikoides* (Margalef, 1961) Y *Gymnodinium catenatum* (Graham, 1943)

Frausto Sotelo, E. D.¹, Martínez Tecuapacho, G. A.², y Alonso Rodríguez, R.³

1 Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 26., San Blas, Nayarit elizabeth_dfs@hotmail.com; 2, 3 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ²medusa_clio@hotmail.com, ³rosalba@olaicmyl.unam.mx.

En la actualidad los florecimientos algales nocivos (FAN's) han ido en aumento dañando ecosistemas marinos, estos FAN's son provocados principalmente por dinoflagelados tóxicos y pueden desarrollarse por causas naturales y antropogénicas. Con el fin de predecir y minimizar el impacto de este fenómeno, agencias pertenecientes a la UNESCO han planteado programas de investigación interdisciplinarios, en los que se contempla la definición de las características biológicas y las adaptaciones que determinan cómo, cuándo y bajo qué condiciones las microalgas nocivas se presentan y producen sus efectos dañinos. Para lograr este objetivo, es necesario que primero se aislen y se mantengan cepas en cultivo y se formalice el establecimiento de colecciones de microalgas. Por lo que el presente trabajo tiene como objetivo aclimatar y desarrollar cultivos masivos de los dinoflagelados tóxicos *C. polykrikoides* y *G. catenatum* con fines experimentales. Este trabajo se realizó en las instalaciones del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM). Las cepas fueron adquiridas de la Colección de Dinoflagelados MARinos (CODIMAR del CIBNOR La Paz, B.C.S.), en octubre del 2009 y posteriormente se inició el proceso de aclimatación de los dinoflagelados tóxicos *C. polykrikoides* (CPPV-1) y *G. catenatum* (GMV-2) en medios de cultivo GSe y f/2+Se. El periodo de aclimatación duró aproximadamente tres meses, bajo las condiciones controladas ($23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 36%, ciclos de luz/oscuridad 12:12 hrs y $75 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de intensidad lumínica). Los cultivos obtenidos se emplearon para desarrollar investigaciones como: Utilización de *G. catenatum* para determinar el efecto del medio de cultivo y para la determinación y cuantificación de toxinas paralizantes, así como para determinar la tasa de remoción de *G. catenatum* y *C. polykrikoides* mediante el uso de varios tipos de arcillas. En conclusión se logró aclimatar y desarrollar cultivos masivos de los dos dinoflagelados tóxicos *C. polykrikoides* y *G. catenatum* y posteriormente fueron utilizados en otras investigaciones.

Palabras clave: *C. polykrikoides*, *G. catenatum* DINOFLAGELADOS, ACLIMATACIÓN, CULTIVO.

Abundancia de las bacterias y su relación con la microalga *Chaetoceros muelleri* (Bacillariophyceae) en cultivo estático

García López, J.C., Orozco Borbón, M.V., Valenzuela Espinoza, E.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 carretera Tijuana-Ensenada Ensenada, CP 22800, Baja California, México. correo electrónico:julietadelcarmen@hotmail.com

Uno de los principales problemas que se presentan en los cultivos de organismos acuáticos son la presencia de bacterias que provienen de las microalgas, las cuales constituyen el primer alimento vivo para las fases tempranas de desarrollo en el cultivo de moluscos, peces y crustáceos. En el cultivo de éstos organismos en algunas ocasiones, pueden presentarse especies patógenas como el género *Vibrio*, por lo cual es necesario realizar un control riguroso de las condiciones de cultivo, en lo concerniente a la calidad de agua y la fuente de alimentación. El objetivo de este trabajo fue determinar la relación que existe entre la carga bacteriana y *Chaetoceros muelleri* en cultivo estático. El cultivo de *C. muelleri* se realizó en cuatro niveles (0.4 a 400L), se determinó el crecimiento microalgal, abundancia de bacterias heterótrofas en medio Zobell, *Vibrio* sp. en medio TCBS y bacterias totales mediante microscopia de epifluorescencia. La mayor tasa de crecimiento específica (μ) de la microalga para todos los niveles se presentó en los dos primeros días de cultivo (0.29 a 2.29). Las mayores densidades celulares para Fernbach y garrafón fueron de 7.6 y 6.3×10^6 células mL^{-1} respectivamente en el quinto día, coincidiendo con la mayor abundancia de bacterias heterótrofas y totales. Se encontró una alta correlación positiva entre la microalga y las bacterias mediante conteo directo en los primeros tres niveles del cultivo lo cual indica una relación entre ambas. Se concluye que el período óptimo para la cosecha de las microalgas para alimento, son de las 48 a 72 horas del cultivo, que es cuando se presenta la mayor tasa de crecimiento de las microalgas y menor abundancia de bacterias.

Palabras clave: *Chaetoceros muelleri*, abundancia de bacterias, *Vibrio*

Inducción a la metamorfosis de la galleta de mar *Dendraster excentricus* en presencia de biopelículas bacterianas y KCl

Cristino, J. D.^{1*}, Abadía Chanona, Q. Y.², Egremy Valdez, A.², Silva Cruz, J.², Carpizo Ituarte, E.^{1*}

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas UABC Km 103 autopista Tijuana-Ensenada A.P. 453 Ensenada, B.C., 2 Universidad del Mar, Puerto Ángel, Oaxaca, Distrito de San Pedro Pochutla, C.P. 70902. *cristinod@yahoo.com, ecarpizo@gmail.com

La galleta de mar al igual que otras especies de invertebrados marinos presenta un ciclo de vida complejo en el cual al final de éste adquiere la competencia y culmina con su metamorfosis. La utilización de inductores artificiales es una práctica común para inducir la metamorfosis, siendo el KCl uno de los más eficientes, ya que, además de inducir la metamorfosis en varias especies de erizos de mar ha servido para inducir al menos dos especies de estrellas de mar. Por otra parte se encuentran los inductores naturales como es el caso de biopelículas que consisten en comunidades bacterianas inductoras de la metamorfosis. Mediante inducción a la metamorfosis en presencia de diferentes concentraciones de KCl se probó su capacidad inductora. Asimismo, en forma paralela se probó la de biopelículas con diferentes días de formación. Larvas competentes de galleta de mar se obtuvieron utilizando los métodos de cultivo del Laboratorio de Ecología y Biología del Desarrollo del IIO. Los tratamientos de inducción con KCl fueron de exposición continua a concentraciones de 20 a 50 mM. Las biopelículas utilizadas tuvieron desde 1 a 7 días de formación en acuario en presencia de galletas adultas. Se utilizaron tres replicas por tratamiento. Los experimentos se hicieron en cajas multipozos de 10 ml, utilizando agua de mar filtrada en donde se colocaban de 10 a 15 larvas competentes. Veinticuatro horas después de la inducción se determinó el porcentaje de metamorfosis. La concentración en la que se alcanzó el porcentaje de metamorfosis más alto fue 40 mM con un 97%. Esta fue significativamente diferente respecto al control negativo. En la inducción con biopelículas, las que tenían un día de formación fueron las que presentaron el mayor porcentaje de metamorfosis con respecto al control negativo. Por lo que hubo un efecto inductor en este tratamiento. El resultado de este trabajo contribuye en documentar por primera vez la participación durante la metamorfosis del KCl y complementa información previa para la especie en el posible papel que juegan las biopelículas bacterianas.

Palabras clave: Metamorfosis, inductor artificial, biopelículas, competente, cloruro de potasio (KCl).

El ciclo reproductivo del huachinango *Lutjanus peru*; ¿a dónde voy a reproducirme?

Espino Barr, E., Cabral Solís, E., García Boa, A., Puente Gómez, M.

CRIP-Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 3332 3750; Fax: 01(314) 3332 3751; e-mail: elespino@gmail.com, teltal@hotmail.com, puentegomez@hotmail.com y agarciaboa@terra.com.mx

La pesca ribereña en la costa de Jalisco es multiespecífica, con las especies de *Lutjanus* como recurso objetivo. A pesar de usarse redes agalleras de 3.5 a 4.5 pulgadas de tamaño de malla, existen diferencias en los tamaños de los organismos espacio- y temporalmente. En el presente documento se pretende describir el ciclo reproductivo del huachinango y, al comparar las tallas de los organismos, ubicar zonas de crianza y de reproducción. La información obtenida ayudará a sugerir medidas de regulación, ya que esta especie, al igual que la escama ribereña no cuenta con reglamentación. Entre abril 2002 y diciembre 2009 se tomaron medidas, peso, género y madurez gonadal de 13,000 ejemplares. Se analizó la talla total por mes del año y por zona de acopio. Se analizaron los ejemplares con madurez gonadal de fase IV a VI (1,119 ejemplares) para determinar la época, zona y talla de reproducción. Los ejemplares provienen de siete sitios de acopio: Puerto Vallarta, Yelapa, Tehuamixtle, Punta Pérula, La Manzanilla, Melaque y Barra de Navidad, en orden geográfico de norte a sur. Se encontró que en La Manzanilla la talla tiende a ser menor todo el año, principalmente durante el verano. En Punta Pérula se encontraron los organismos más grandes, en especial marzo-abril y agosto-noviembre. Las épocas de madurez sexual fueron: fase IV de marzo a mayo y julio a diciembre; fase V de marzo a mayo y de agosto a noviembre; y la fase de desove (VI) de marzo a junio y de octubre a enero. La zona de Punta Pérula presentó 73% de los organismos que se muestrearon maduros, mientras que de Barra de Navidad a La Manzanilla, los inmaduros. *L. peru* se distribuye en el Pacífico tropical, pero a lo largo de la costa encuentra zonas propicias para las diferentes etapas de su vida. Aunque el método de pesca captura una gran proporción organismos subadultos, se detectó que en la zona de Punta Pérula (zona centro) se agregan los adultos a punto de reproducirse o en fase reproductiva. En todo el resto del estado se observaron juveniles y preadultos, pero la mayor proporción de organismos inmaduros se presentó de Barra de Navidad a La Manzanilla, zona sur del estado de Jalisco. Se sugiere aumentar el tamaño de malla a mínimo 4 pulgadas; sugerir época de veda es restringir la captura muchos meses.

Palabras clave: pesca ribereña, ciclo reproductivo, zonas, huachinango, *Lutjanus peru*

Efecto de diferentes técnicas de deshidratación del cefalotórax de camarón en su composición proximal

Espinosa Chaurand,¹ D. L., y Silva Loera² A.

1. Trabajo de investigación realizado durante el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, UABC. 1 mcespinosachaurand@gmail.com 2 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ap. Postal 453, Ensenada BC 22860, México.

La preservación de productos y subproductos con altos contenidos de proteína es muy importante para que estos sean utilizados en la alimentación y formulación de dietas. El proceso de conservación más antiguo es la deshidratación y es ampliamente utilizado al rededor del mundo. La harina de cabeza de camarón (HCC) es una alternativa viable para la formulación de dietas acuícolas debido a su contenido de proteínas, quimioattractantes, pigmentos, su bajo costo de obtención y procesamiento, y que no es una fuente directa de alimentos para el hombre. El objetivo de presente trabajo fue comparar diferentes condiciones del material y técnicas de deshidratación del cefalotórax del camarón (CC) blanco (*Panaeus vannamei*) en su composición químico proximal. Para conocer las características de las técnicas de deshidratación en el CC se realizaron dos experimentos, en el primero se probaron tres condiciones del material (fresco, cocido y macerado) y cuatro tipos de deshidratación (sol en piso, sol en piso-pendiente, sol en malla y sol en charola), obteniendo 12 HCC. En el experimento 2 se basó a los resultados del experimento 1 y se probaron tres condiciones del material (fresca, cocida y macerada) y tres tipos de deshidratación (sol en piso, sol en malla y secador de flujo de aire), obteniendo 7 HCC. Durante estos periodos se midió la humedad relativa y temperatura ambientales, así como la intensidad del viento. Los análisis proximales de las HCC se realizaron por triplicado, bajo las técnicas de análisis de la asociación de química analítica (Analysis of the Association of Analytical Chemist; AOAC, 1995), para proteínas, lípidos, cenizas, humedad. La composición proximal de las HCC osciló para la proteína entre 50.7 a 55.7%, para los lípidos de 13.3 a 21.8%, para las cenizas de 16.6 a 19%, para el extracto libre de nitrógeno + fibra de 8.3 a 14% con un nivel energético entre 4.57 a 4.97 kcal/kg. No hubo diferencias entre los tipos de deshidratación pero sí entre las condiciones del material. Las condiciones del material a deshidratar tuvieron un efecto sobre la composición química de las HCC.

Palabras clave: Deshidratación, cefalotórax de camarón, *Panaeus vannamei*, composición proximal, secado.

La población de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*, Borowski, 1781) en la zona de reproducción de Bahía de Banderas (2001-2008)

Espinoza Rodríguez, I. J., Moncada Cooley, R., Aranda Manteca, F. J.

La ballena jorobada es una especie de distribución cosmopolita, la población estimada para el Océano Pacífico Norte a principios del siglo pasado fue de aproximadamente 20 000 individuos, tras la caza comercial en el año 1965 la población quedó reducida aproximadamente a 1000 individuos. La regulación de la cacería llevó a una recuperación satisfactoria de la especie, con un incremento aproximado de entre un 8 y un 10% anual para 1990, con una tasa de nacimiento de 0.57 crías/hembras, dicha proporción nos resume que aproximadamente el 50% de hembras en las zonas de reproducción tienen cría. La Bahía de Banderas, es utilizada por las ballenas jorobadas como un área de reproducción y crianza durante los meses de Noviembre a Marzo, pues reúne las características ambientales que necesita ello: una zona tropical con temperatura entre 20 y 25°C, aguas someras para la crianza y zonas profundas para la reproducción. Desde el año 2001 a 2008 se llevó a cabo un monitoreo constante de la región, registrando los avistamientos de la especie. Se analizaron los datos obtenidos de los avistamientos de los 8 años, para los meses de Enero a Marzo, con el objetivo de conocer como se comportó la población invernal de ballena jorobada en esta región. La población total calculada fue de 1043 adultos, 129 crías y un aproximado de 230 hembras; la población de adultos es altamente variable con fluctuaciones en la abundancia entre años, las crías presentan un patrón de distribución diferente, con tendencia a aumentar, tan solo en los últimos 3 años se tiene poco más del 60% de crías y de hembras, se debe tener en cuenta que la cantidad de machos en la zona de reproducción es mayor que la de hembras. Cabe resaltar que en el presente estudio se observó un aumento de la población invernal de la ballena jorobada en la Bahía de Banderas, la tasa de crecimiento anual de la población calculada para el año 1990 se ha mantenido o incluso ha aumentado; el aumento de la cantidad de crías observadas en las zonas de reproducción sugiere la posible recuperación de la especie y esto puede ser representativo de lo que ocurre en general en la población del rorcual jorobado del Océano Pacífico Norte.

Palabras clave: ballena jorobada, población, Bahía de Banderas, crías, hembras.

Particiones aditivas de la diversidad de peces de arrecife: una herramienta para el manejo y conservación de la biodiversidad marina

Rodríguez Zaragoza, F. A.¹, Cupul Magaña, A. L.², Galván Villa, C. M.³, Ríos Jara, E.⁴, Ortiz Figueroa, M.⁵, Robles Jarero, E. G.⁶, Arias González, J. E.⁷, y López Uriarte, E.⁸

1 rzf39259@cucba.udg.mx; 2 alevi@cucba.udg.mx; 3 gvc07765@cucba.udg.mx; 4 edurios@cucba.udg.mx; 5 mortiz@uantof.cl; 6 erobles@cucba.udg.mx; 7 earias@mda.cinvestav.mx; 8 ernlopez@cucba.udg.mx

Las particiones aditivas evalúan estadísticamente los patrones espaciales de la biodiversidad y permiten generar información que fortalece las estrategias de conservación y manejo, en particular en los ecosistemas de arrecife que actualmente tienen una tasa alta de degradación. El objetivo de este trabajo fue particionar la variación de la diversidad espacial de peces de arrecife del Parque Nacional Isla Isabel; e identificar las variables ambientales y espaciales que mejor la explican. Los muestreos se hicieron en nueve sitios asociados a arrecifes rocosos con comunidades coralinas hermatípticas durante Febrero y Junio del año 2009. Se obtuvieron un total de 90 transectos. En cada uno de ellos se realizó: (1) un censo visual (20 x 2m) para registrar la riqueza y abundancia de peces; (2) se filmó un videotransecto (20 x 0.4m) para registrar la cobertura del bentos; (3) se midió la complejidad topográfica; (4) se cuantificó la disponibilidad de refugio (número de oquedades m⁻² y tamaño). Con la información obtenida se construyeron curvas de especies estimadas y observadas, particiones aditivas de la diversidad alfa y beta, análisis de la rareza de especies, y particiones RDA. Se registraron 10,517 individuos de un total de 75 especies pertenecientes a 33 familias de peces. El inventario representó un 85% de la riqueza esperada. La diversidad beta de la riqueza de especies fue dependiente de la escala de sitios, mientras que la diversidad alfa de los índices de Simpson y Shannon fue más importante en la escala de muestras. Las particiones canónicas encontraron que la riqueza de especies, diversidad de Simpson y diversidad de Shannon fueron explicadas por un componente ambiental espacialmente estructurado. En contraste, la variación de la composición y abundancia de especies fue explicada por un componente ambiental puro. Esto significa que los elementos estructurales del hábitat (en particular los corales), la complejidad topográfica y disponibilidad de refugio determinan la diversidad espacial de peces. Los resultados de estos análisis multi-escala son propuestos para incorporarse y complementar las estrategias de manejo holístico que se están implementando en Isla

Palabras clave: diversidad alfa y beta, peces de arrecife, particiones aditivas, RDA, Isla Isabel

Producción de hojarasca de los mangles del Mogote, Bahía de La Paz, B.C.S., México

Félix Pico, E. F., Hernández Rivas, M., y Holguín Quiñones, O. E.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-I.P.N., Apdo. Postal 592, La Paz, C.P. 23000, B.C.S., México, Tel. 612-1230350, Fax. 25322 ext. 82428. efelix@ipn.mx; mrivas@ipn.mx; oholguin@ipn.mx;

Los ecosistemas de manglar son un hábitat crítico para numerosas especies. La productividad de los manglares es importante por su contribución en forma de detritos orgánicos y producción secundaria. Las zonas con manglar que se encuentran en El Mogote cubren un área de 200 ha; uno en la base de la barra (Estero Zacatecas con 35 ha), y ocho más sobre el extremo oriental de la barrera, siendo el mayor de 40 ha. El presente estudio comprende los muestreos mensuales realizados del periodo de junio de 2008 a mayo de 2009. Se colocaron 18 canastillas recolectoras de hojarasca con área de 0.25 m², seis para cada especie distribuidas en los dos esteros principales. La productividad primaria neta (PPN) del manglar se estimó a partir de las tasas de cambio en peso seco de la hojarasca producida y la hojarasca como carbono calculada con la expresión: $PPN = (PS \text{ hojas } g/2.4)$. El patrón de producción de hojarasca mostró una tasa máxima a en verano y la tasa mínima para los meses de invierno. En el mes de julio de 2008, se registró la producción diaria máxima de hojarasca con 6.07 g peso seco m⁻² (PPN de 2.53 g C m⁻²) para *Laguncularia racemosa*, para octubre con 5.55 g peso seco m⁻² (PPN de 2.31 g C m⁻²) para *Rhizophora mangle* y para agosto con 3.68 g peso seco m⁻² (PPN de 1.53 g C m⁻²) para *Avicennia germinans*. Los registros mínimos de producción primaria fueron en enero de 2009 con valores de PPN de 0.14 g C m⁻² para *R. mangle* y de 0.06 g C m⁻² para *A. germinans*, mientras que para *L. racemosa* fue en febrero con 0.14 g C m⁻². El patrón observado de la tasa anual de hojarasca de las tres especies de mangle, fue similar con otros estudios realizados anteriormente en la costa Baja California Sur.

Palabras clave. Manglar, producción de hojarasca, El Mogote, BCS.

Efecto de la temperatura sobre las tasas de filtración en adultos de la almeja de sifón, *Panopea globosa*

García Esquivel, Z., González Gómez, M. A., Buitimea, M. I., Valenzuela Espinoza, E.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Km 103 carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C., México.

sgarcia@uabc.edu.mx, marco.gonzalez@uabc.edu.mx, mib_alva1981@hotmail.com, evale@uabc.edu.mx

La temperatura es un factor clave que regula la fisiología de los todos los organismos, y típicamente se utiliza el valor de Q_{10} para comparar el efecto de esta variable sobre las tasas fisiológicas. La tasa de filtración (FR, L/org/h) es una variable sensible que está fuertemente afectada por la temperatura. Su cuantificación es esencial para definir las raciones apropiadas en organismos adultos sometidos a protocolos de maduración, ya que este proceso depende tanto de la calidad/cantidad de alimento como de la temperatura. En el presente estudio se reportan las FR cuantificadas en adultos de la almeja de sifón, *Panopea globosa*, aclimatados a distintas temperaturas (30, 26, 22, 20, 18 y 16 °C). Las determinaciones de FR se realizaron por triplicado para cada temperatura en recipientes de 200 l, midiendo la disminución de alimento por unidad de tiempo. Se utilizaron tres organismos por recipiente y una concentración inicial de alimento (*Isochrysis galbana*, clo T-ISO) de 100 cel μ l. Las FR se calcularon de acuerdo al método de Coughlan. Los resultados mostraron que la FR varió en función de la temperatura en forma de campana asimétrica. Las máximas FR se observaron a los 18 °C (14.07 ± 3.62 L/org/h) y 20 °C (16.58 ± 4.34 L/org/h, y las mínimas (< 7 L/org/h) a 16 °C y > 26 °C. Los valores mínimos de Q_{10} se observaron en el intervalo de 20 a 22 °C ($Q_{10} = 0.16$) y 22 a 26 °C ($Q_{10} = 0.19$) mientras que el máximo Q_{10} (31.6) se encontró en el intervalo de 16 a 18 °C. Con base en estas evaluaciones, se concluye que la temperatura fisiológica en la cual *P. globosa* maximiza su ingesta es alrededor de 20 °C.

Palabras clave: *Panopea globosa*, tasas de filtración, Q_{10} , efecto temperatura

Abundancia relativa de la ballena gris en las lagunas de B.C.S. México, en respuesta a la variabilidad climática de gran escala

Nájera Caballero, M.¹, Salvadeo, C.¹, Lluch Belda, D.¹, Urban, J.², Swartz S.³

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto politécnico Nacional. maursea@hotmail.com 2 Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento de Biología Marina. 3 Cetacean Research associates

La ballena gris *Eschrichtius robustus*, es una de 13 ballenas barbadas y se distribuye en el Pacífico Norte, donde realiza una migración desde sus áreas de alimentación frente a las costas de Alaska hasta sus áreas de reproducción y crianza en lagunas costeras de la Península de Baja California, México. Se ha observado que la variabilidad climática afecta la reproducción, distribución, abundancia y sobrevivencia de los cetáceos y esta ballena no es la excepción, ya que toda su área de distribución se ve afectada por fenómenos climáticos de gran escala. El objetivo del presente trabajo es aportar evidencias y describir los efectos de la variabilidad de gran escala en las abundancias relativas de la ballena en sus tres principales áreas de agregación en aguas mexicanas, para ello se cuenta con la información histórica de censos realizados por diversas instituciones (1978-2009) y la variabilidad climática a diferentes escalas espacio temporales. En los censos podemos observar una marcada variabilidad interanual en el número de ballenas que visitan las tres lagunas de reproducción y crianza cada año, tanto en ballenas solitarias como madres con cría, con años donde las abundancias relativas son altas y otros donde caen abruptamente. También se observa una marcada variabilidad interanual en la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa peninsular, con diferencias latitudinales a lo largo de toda el área de agregación invernal, que están relacionadas con los efectos de la variabilidad interanual de El Niño/ La Niña (ENSO) y la variación decadal del Pacífico Norte (PDO). También se observan fuertes cambios ambientales en sus áreas de alimentación en el Pacífico Norte, tanto en la parte atmosférica (Oscilación del Ártico) como en la parte oceánica (extensión de hielo). Se discute preliminarmente la relación entre la variación observada en el número de ballenas que visitan las tres lagunas y la variabilidad climática a escala local, regional y hemisférica.

Palabras clave: clima, ecología, ballena gris, lagunas de reproducción.

Expresión del gen *hsp70* en respuesta al estrés térmico de larvas de galleta de mar *Dendraster excentricus* del Pacífico Mexicano

Olivares Bañuelos, T., García Echauri L. y Carpizo Ituarte E.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 103 Autopista Tijuana-Ensenada. A.P. 453. Ensenada, Baja California, México tolivares@uabc.mx, luvia.garcia@uabc.edu.mx, ecarpizo@gmail.com

La temperatura ambiental tiene un marcado efecto en los procesos fisiológicos de los organismos acuáticos ectotérmicos. La plasticidad de estos organismos en respuesta al estrés térmico es clave dado que determina su capacidad para aclimatarse a los cambios abruptos de temperatura. Entender esta respuesta requiere del análisis fisiológico y molecular cuando los organismos son sometidos a este tipo de estrés. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la plasticidad térmica en larvas pluteus de 8 brazos, competentes y metamorfoseadas de galleta de mar *Dendraster excentricus* utilizando como indicadores el porcentaje de supervivencia y la expresión del gen de estrés térmico *hsp70*. Los ensayos de termotolerancia se realizaron exponiendo las larvas a 4 temperaturas experimentales (4, 13, 26 y 29°C) y evaluando su respuesta después de 1, 3 y 6 horas. Posterior a cada tratamiento se estimó la supervivencia y se extrajo el RNA total para analizar los niveles de expresión del gen *hsp70* a través de ensayos de PCR-Tiempo Real. Observamos cambios significativos después de 6 horas de estrés térmico. En las larvas pluteus de 8 brazos se observó que la supervivencia disminuyó significativamente en el tratamiento de 29°C y que hubo una sobre-expresión de *hsp70* a 4, 13 y 29°C. La supervivencia en larvas competentes no se vio afectada por el estrés térmico, pero si la expresión de *hsp70*, en donde se presentó una sobre-expresión a 4, 13 y 29°C. Las postlarvas recién metamorfoseadas resultaron ser las más sensibles al estrés por temperatura, dado que observamos disminución significativa en la sobrevivencia de éstas a 4, 26 y 29°C, con la concomitante sobre-expresión de *hsp70*. Con lo anterior concluimos que 1) la respuesta al estrés térmico, en larvas de *D. excentricus* depende directamente de su etapa de desarrollo y 2) las temperaturas extremas son las que conllevan a una significativa sobre-expresión del gen *hsp70* en larvas de galleta de mar. Con lo anterior podemos decir que en *D. excentricus* los procesos de aclimatación están directamente relacionados con la etapa de desarrollo de las larvas y el nivel de estrés térmico al que estén expuestas relacionados con la etapa de desarrollo de las larvas y el nivel de estrés térmico al que estén expuestas

Palabras clave: plasticidad térmica, galleta de mar, expresión genética, gen *hsp70*

Contribución del nano y picoplacton a la clorofila-a en la Bahía de Santiago, Colima durante primavera y verano de 2008

Olivos Ortíz, A.¹, Castro Ochoa, F.Y.²; Quijano Scheggia, S.I.¹, Sosa Ávalos, R.², Gaviño Rodríguez, J.H.², Galicia Pérez, M.A.².

¹ Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas. Universidad de Colima. Carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km 19.5 Colonia El Naranjo. C.P 28860. Manzanillo, Colima
E-mail: aramis.olivos@gmail.com ² Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad de Colima. Carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km 19.5 Colonia El Naranjo. C.P 28860. Manzanillo, Colima.

En la Bahía de Santiago (BS) Colima, se llevaron a cabo 6 muestreos mensuales de abril a septiembre de 2008. Se obtuvieron muestras de agua en siete estaciones para la identificación de pigmentos fitoplanctónicos las cuales fueron analizadas por Cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) para lograr la caracterización de los grupos fitoplanctónicos presentes en el área de estudio. Se analizaron nutrientes inorgánicos disueltos bajo técnicas colorimétricas y se midieron parámetros físico-químicos (Temperatura, Salinidad y oxígeno disuelto). Se estimó la contribución relativa de cada grupo del fitoplancton a la clorofila-a y fueron derivados pigmentos diagnóstico para determinar la composición de la comunidad fitoplanctónica. Se logró la identificación de 15 pigmentos por lo que se consideraron 8 principales grupos fitoplanctónicos (diatomeas, dinoflagelados, euglenofitas, primnesiofitas, cianobacterias, criptofitas, prasinofitas y crisófitas) en base a que la mayoría de los pigmentos identificados en la zona contenían estos perfiles pigmentarios. A excepción del pigmento zeaxantina, las concentraciones más altas de Clorofila a y del resto de los pigmentos se presentaron en abril y mayo, a causa de los eventos de proliferación de microalgas en BS que generaron la mayor abundancia fitoplanctónica. La distribución temporal y espacial de los pigmentos en BS se vio afectada de manera importante por la variación en la temperatura superficial del mar y la disponibilidad de nutrientes, sin embargo se reconoce que otros factores no estudiados en este trabajo (irradiancia, circulación) también son factores determinantes. Las herramientas utilizadas en este estudio permitieron calcular la contribución a la Clorofila a por parte de grupos del nano y picoplancton (hasta el 68% durante verano), lo cual sugiere su importancia (en cuanto a biomasa), así como en cuanto a su papel ecológico (funcionamiento) hasta ahora subestimados por los métodos ópticos dentro de la comunidad fitoplanctónica de esta zona.

Palabras clave: Manzanillo, Fitoplancton, Clorofila-a, Pigmentos menores, HPLC.

Descripción del crecimiento individual de la ballena azul en vida libre

Ortega Ortiz, C.D.¹; Gendron, D.²; Quiñónez Velázquez, C.² y Gómez Muñoz, V.M.

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima. Km 20 Carr. Manzanillo-Barra de Navidad. Manzanillo, Col. C.P. 28868. christian_ortega@ucol.mx 32 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-I.P.N. A.P. 592, La Paz, Baja California Sur. C.P. 23096. México

La escasa información sobre el crecimiento de los grandes cetáceos proviene de organismos adultos cazados en la época ballenera, por lo que se desconoce el patrón del crecimiento de los cetáceos que conforman las poblaciones actuales. En este trabajo se describe el crecimiento de 25 individuos de ballena azul observados durante los inviernos del 2005-2007 en el Golfo de California. La longitud total de cada ballena (rango: 7.1-25.5 m) se estimó con el método de *foto-secuencias*. Mientras que la edad verdadera de nueve organismos (rango: 1-12 años) se obtuvo con el seguimiento de su historial de avistamientos (CICIMAR: 1993-2008), y la edad de 16 crías (rango: 1-6 meses) fue estimada a partir de una clave edad/longitud publicada para la especie. Se emplearon cuatro modelos de crecimiento individual (Von-Bertalanffy, Logístico, Gompertz y Richards) para ser ajustados a los datos de longitud y edad utilizando máxima verosimilitud (L); y para elegir el mejor modelo se empleó el criterio de información de Akaike (AIC). El modelo de Von-Bertalanffy fue el que presentó el mejor ajuste a los datos ($L = 36.28$, $AIC = 44.28$). No obstante, para obtener los parámetros de este modelo con mayor sentido biológico, se fijó el parámetro t_0 conforme al tiempo de gestación de la especie (11 meses = -0.91 años), la L_{inf} se determinó promediando la longitud de los individuos sexualmente maduros (individuos mayores de 5 años o mayores de 22 m de longitud) y con el modelo solo se estimó el parámetro que describe la tasa anual de crecimiento (k). De esta manera, los parámetros obtenidos para la especie fueron: $L_{\infty} = 24.6$ m, $k = 0.74$ y $t_0 = -0.91$ años. Estos parámetros describen un acelerado crecimiento en los primeros años de vida; lo cual se ha observado en otros mamíferos marinos, debido a tres posibles razones: 1) para almacenar reservas y subsistir el destete, 2) para reducir el gasto energético por la termorregulación y 3) reducir la vulnerabilidad a depredadores. Esta primera descripción del crecimiento de la ballena azul, pone de manifiesto la necesidad de incrementar el tamaño de muestra y evaluar el

Palabras clave: Ballena azul, longitud, edad, crecimiento individual, modelos de crecimi

Fisiología de dinoflagelados productores de florecimientos en la Bahía de Todos Santos

Peña Manjarrez, J.L., Gaxiola Castro, G., de la Cruz Orozco, M.E.

jopema@cicese.mx, ggaxiola@cicse.mx, delacruz@cicese.mx

Con el propósito de caracterizar los parámetros fotosintéticos (P^B_m y α^B) y la distribución vertical de los dinoflagelados que producen florecimientos en la Bahía de Todos Santos, en junio de 2005 se realizó un crucero a bordo del B/O "Francisco de Ulloa" para recolectar muestras en dos estaciones durante un florecimiento de dinoflagelados en la BTS. Se realizaron 21 lances para obtener perfiles de temperatura, salinidad, profundidad, oxígeno disuelto y fluorescencia de la clorofila "a". Se obtuvieron las irradiancias espectral y escalar. Se recolectaron muestras de las profundidades de 0.5 m, 3.0 m, 10 m y máximo de clorofila, se midieron las concentraciones de nutrientes y se cuantificó el fitoplancton por el método de Utermöhl. Para calcular la tasa fotosintética máxima (P^B_m) y el coeficiente de máxima utilización de la luz (α^B), se construyeron curvas P-E por el método del ^{14}C y se ajustaron al modelo de la tangente hiperbólica; $P^B = P^B_m \tanh[\alpha^B E_{0(PAR)} / P^B_m]$, propuesto por Jassby y Platt (1976). La irradiancia superficial (E_{0PAR}) varió entre 172 y 1601 $\mu\text{mol cuanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$. La Z_{eu} se ubicó entre 0.95 m y 9.79 m. La temperatura superficial osciló entre 18°C y 22°C, con salinidad de 33.6. Durante las horas de luz, los dinoflagelados se concentraron cerca de la superficie, con abundancias entre 0.141×10^6 cel L^{-1} y 1.298×10^6 cel L^{-1} . La concentración de clorofila fue de 17 a 140.9 mg Chla m^{-3} . Se registró una migración de dinoflagelados hasta los 17 m, detectándose dos máximos de clorofila "a" a 7 y 16 m, donde se ubicó la picnoclina de $\sigma_t=24$. El oxígeno superficial fue de 4 ml L^{-1} , después de 15 m los valores fueron de 1 a 2 ml L^{-1} . Los nutrientes nitrogenados variaron de 0.45 μM a 1.69 μM , los fosfatos variaron entre 0.27 μM a 2.85 μM , con valores altos de hasta 6.4 μM , los silicatos variaron de 2.5 a 7.4 μM . La producción primaria *in situ* varió entre 61.36 mgC $m^{-3} h^{-1}$ y 200.83 mgC $m^{-3} h^{-1}$. Los valores de P^B_m , α^B y E_k fueron 2.71 mgC (mgChla) $^{-1} h^{-1}$, 0.007 mgC (mgChla) $^{-1} / \mu\text{mol cuanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y 387.14 $\mu\text{mol cuanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$ respectivamente, con ellos se estimó la tasa de crecimiento máxima ($\mu_{max}=0.72 \text{ d}^{-1}$) *in situ* para la comunidad de dinoflagelados. Se concluye que el tiempo de duplicación de la población del dinoflagelado *L. polyedrum* en la BTS es de ~36 h. Los altos valores de los parámetros fotosintéticos P^B_m y α^B y la estrategia de migración de *L. polyedrum*, son factores clave para mantener altas biomásas fitoplanctónicas durante los florecimientos.

Palabras clave: fisiología, dinoflagelados, parámetros fotosintéticos, BTS.

Variación espacio temporal de los nutrientes y clorofila a en la Laguna de Términos, Campeche

Ponce Manjarrez, E. J.,^{1a}, Segura Soto, Y. I. ¹, Herrera Moro Chao, I. R. ¹, Varona Cordero, F. ¹, Bustillos Guzmán, J. J. ², Macek, M. ³, y Gutiérrez Mendieta, F. J. ¹

¹Laboratorio de Ecosistemas Costeros, DCBS, UAM-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco #186, Col. Vicentina, Iztapalapa C.P. 09340, México D.F. ²CIBNOR, Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 128; La Paz, BCS 23090, Méx. ³UNAM FES Iztacala. Av. De los Barrios 1 Col. Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Méx. C.P. 54090. ^abritos_erick_16@hotmail.com

En las lagunas costeras las variaciones espacio-temporales de los nutrientes están influenciadas por los aportes fluviales, el tiempo de residencia, así como las mareas, el viento y las corrientes, las cuales tienen un efecto diferenciado en función de las distintas épocas climáticas. El objetivo de este trabajo fue determinar la variación espacio-temporal de los nutrientes y la clorofila a en la laguna de Términos, Campeche en tres épocas climáticas: secas (marzo), lluvias (junio y septiembre) y nortes (octubre-noviembre 2009). Se muestrearon 35 estaciones, donde se midieron los parámetros fisicoquímicos, las concentraciones de nutrientes y clorofila a. Se utilizó un análisis de componentes principales y se determinó que los nutrientes y clorofila a son las variables más importantes con las cuales se realizó un análisis de ordenación a través de un clúster validado mediante correlación cofenética y un análisis de discriminantes. Durante las épocas de secas y lluvias las estaciones cercanas a las desembocaduras de los ríos son las que presentan las concentraciones más elevadas de nutrientes y clorofila a, siendo esta influencia más amplia en lluvias que en secas. En la zona centro y las bocas las concentraciones fueron bajas, posiblemente por el régimen de corrientes y vientos del sureste durante dichas épocas, los cuales favorecen la entrada de agua marina por la boca de Puerto Real. Finalmente para la época de nortes se presentó una distribución más homogénea donde toda la laguna presenta concentraciones bajas de nutrientes y clorofila a, este comportamiento se atribuye probablemente a que los vientos provenientes del noroeste favorecen la entrada de agua marina por ambas bocas, aumentando la cobertura de las zonas marinas y reduciendo el área de influencia fluvial. Por lo tanto se confirmó que los aportes fluviales representan la principal fuente de nutrientes al sistema, así como su interacción con los factores biológicos y físico-químicos pueden ser clave para explicar su dinámica.

Palabras clave: nutrientes, clorofila a, dinámica, épocas climáticas, Laguna de Términos.

Balance metabólico de la asociación mutualística alga-pólipo en el coral hermatípico *Porites panamensis*,
Verrill, 1866, en La Paz, Baja California Sur

Rico Esenaro, S.D.¹, Signoret Piollon, M.², Reyes Bonilla, H.³

1 UAM-Xochimilco, 2 Depto. El Hombre y su Ambiente, UAM-Xochimilco, 3 Depto. de Biología Marina, U.A.B.C.S.
(serguevich_r@hotmail.com)

Los corales hermatípicos (formadores de arrecifes) son cnidarios marinos que hospedan en sus tejidos a microalgas mutualísticas del género *Symbiodinium*. La fotosíntesis realizada por estas algas produce carbohidratos dentro de la célula que son metabolizados por ellas. Al estudiar el balance metabólico es imposible diferenciar y valorar la respiración animal y vegetal por separado, por lo que es necesario evaluar los resultados desde un punto de vista de flujo energético tomando la asociación mutualística como unidad. El objetivo general de este estudio consistió en determinar el balance metabólico de la relación mutualística alga-pólipo en el coral *Porites panamensis* para la temporada de otoño en la zona arrecifal de Pichilingue, Baja California Sur. Lo anterior se realizó mediante la estimación de cambios en las concentraciones de oxígeno disuelto en incubaciones de fragmentos de *Porites panamensis* dentro de cámaras respirométricas durante tres días y en períodos de dos horas. Se midieron las siguientes variables: oxígeno disuelto, salinidad, pH e irradianza y se analizó el contenido de pigmentos fotosintetizadores en cada ejemplar mediante espectrofotometría. El oxígeno disuelto mostró una tendencia máxima de incremento a las 12 hrs con valores de $3.2 \text{ mgO}_2 \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{hr}^{-1}$. El balance metabólico de la taxocenosis en *Porites panamensis* mantuvo un comportamiento predominantemente autótrofo presentando un cociente F:R=1.977. Se determinó la biomasa en no. de pólipos·cm² y la proporción de los pigmentos fotosintetizadores (clorofilas a, b, c1-c2 y carotenos). Se puede afirmar que la taxocenosis consume en su respiración un tercio del total del oxígeno liberado vía la fotosíntesis. Las proporciones de pigmentos fotosintetizadores permiten inferir una característica adaptativa de las microalgas que mantienen a la clorofila a en bajas proporciones pero protegida por altos contenidos de pigmentos accesorios (clorofilas c1 y c2 y carotenos). Resulta evidente una alta eficiencia fotosintética en la taxocenosis que permite regular el balance metabólico. Esta investigación brinda el primer registro de estas estimaciones para *Porites panamensis* y significa también, el primero para corales hermatípicos del Pacífico mexicano.

Palabras clave: coral hermatípico, producción primaria, alga mutualística, fotosíntesis.

Especies de *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) en la Bahía de Manzanillo, Colima

Rivera Vilarelle, M.^{1*}, Quijano Scheggia, S.², Olivos Ortiz, A.², Gaviño Rodríguez, J.², Galicia Pérez, M.², Castro Ochoa, F.¹, Zepeda Borja, K.¹, Patiño Barragán, M.² y Reyes Herrera, A.¹

¹Facultad de Ciencia Marinas. Universidad de Colima. Carretera Manzanillo-Barra de Navidad km 20. Col. El Naranjo. C.P.28860. Manzanillo, Colima. México. riveravilarelle@gmail.com ²Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas. Universidad de Colima. Carretera Manzanillo-Barra de Navidad km 20. Col. El Naranjo. C.P.28860. Manzanillo, Colima. México.

Se identificaron mensualmente las especies pertenecientes al género *Pseudo-nitzschia* en 7 puntos de colecta, ubicados en la Bahía de Manzanillo, Colima durante un periodo anual. Los organismos fueron cuantificados al microscopio invertido utilizando cámaras de sedimentación. Muestras con abundancias superiores a 10⁴ cél/l se prepararon para microscopía electrónica (SEM) mediante la eliminación de la materia orgánica. El máximo de abundancia de fitoplancton se presentó en abril del 2010 con 9.17x10⁵ cél/l en la estación E10. La composición del fitoplancton estuvo dominada por diatomeas, a excepción del mes de mayo donde se observa un descenso de este grupo y un aumento de dinoflagelados. Las especies de *Pseudo-nitzschia* están presentes durante todos los muestreos y en todas las estaciones con una abundancia relativa que oscila entre 1-38%. El máximo de *Pseudo-nitzschia* se presenta en abril de 2010 en las estaciones E7 y E9 con 50.43% y 48.97% respectivamente, coincidiendo con la máxima abundancia de diatomeas. Las especies identificadas en la zona son: *P. micropora*, presente en verano, otoño e invierno, *P. pseudodelicatissima*, presente en otoño pero dominante en primavera. *P. delicatissima* aparece en primavera e invierno. *P. australis* y *P. pungens*, observadas sólo en verano, otoño y primavera. *P. brasiliensis* y *P. fraudulenta*, identificadas en invierno y primavera y *P. cf. subcurvata* que sólo aparece en el periodo primaveral. De las especies identificadas, están reportadas como potencialmente tóxicas, *P. pseudodelicatissima*, *P. delicatissima*, *P. fraudulenta*, *P. australis* y *P. pungens*. En las costas de Manzanillo existen gran variedad de especies de *Pseudo-nitzschia* y su distribución sigue distintos patrones estacionales influenciados principalmente por cambios en la temperatura del agua de mar. Debido a la presencia de especies potencialmente tóxicas en la Bahía de Manzanillo, es necesario un monitoreo constante en estas costas para detectar posibles proliferaciones y eventos tóxicos.

Palabras clave: fitoplancton, diatomeas, toxicidad, *Pseudo-nitzschia*, identificación.

Edad y crecimiento de la raya mariposa *Gymnura marmorata* (Cooper, 1863), del Alto Golfo de California, México

*Rodríguez Santa, L.¹, Montaña Moctezuma G.¹, Sosa Nishizaki O.², Castillo Geniz L.² y Santamaría del Ángel, E.¹

1 Universidad Autónoma de Baja California, campus Ensenada. (UABC) rols75@yahoo.com.mx, gmontano@uabc.mx, esantamaria@uabc.com 2 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) ososa@cicese.mx

En el presente trabajo se realizó la primera aproximación de la determinación de edad y crecimiento de *Gymnura marmorata*. Se colectaron 167 organismos provenientes de la pesca artesanal de San Felipe, B.C. y la pesca comercial de arrastre de Puerto Peñasco, Son., el muestreo comprendió el periodo de junio del 2000 a abril del 2006, colectándose 105 organismos hembras y 62 machos. La talla máxima de las hembras fue de 1175 mm de ancho de disco (AD) y la de los machos de 570 mm AD. Se determinó que la relación AD-peso describe un crecimiento alométrico en ambos sexos ($b=3.324$, Hembras, y $b= 3.383$, Machos). La relación AD-radio vertebral fue rectilínea, lo cual sugiere que las estructuras crecen proporcionalmente y por lo tanto, son confiables para determinar edad. La edad se determinó por medio del conteo de bandas en las vértebras de la región abdominal, utilizando la técnica de tinción de cristal violeta para resaltar los anillos de crecimiento. El número máximo de bandas de crecimiento encontrado en las hembras fue de 16 y 6 bandas en los machos. El Porcentaje de Error Promedio (APE) varió de 6.21 a 16.72 por lector. El Porcentaje de Acuerdo (PA) fue de 98.63 para el grupo de edades de ± 3 bandas. El análisis del Incremento Marginal Relativo (IMR) para verificar la periodicidad de la depositación de las bandas de crecimiento sugiere la posible formación de un anillo en invierno. Se estimaron los parámetros de crecimiento del modelo de Von Bertalanffy, para hembras ($AD_{\infty}=1299.04$; $K=0.110$; $t_0=-2.26$) y para machos ($AD_{\infty}=771.31$; $K=0.113$; $t_0=-4.47$), los cuales indican un crecimiento lento en esta especie. El presente estudio aporta información sobre la edad y el crecimiento de la raya mariposa; parámetros importantes para ampliar el escaso conocimiento sobre la historia de vida de esta especie.

Palabras clave: Pesca artesanal, *Gymnura marmorata*, Edad y Crecimiento

Presencia de sifonóforos (Cnidaria: Hydrozoa) de afinidad templada durante La Niña 2007-2008

Ruíz Villanueva,¹ A. I. y Lavaniegos, B. E.²

¹ Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 Carr. Tijuana-Ensenada, C.P. 22860, arturo.mexicali@gmail.com ² Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE, km 107 Carr. Tijuana-Ensenada, Baja California, C.P. 22860, berlav@cicese.mx

Con el fin de caracterizar la región subtropical del Pacífico, el programa de Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL) realiza cruceros trimestrales desde septiembre de 1997. Como parte del monitoreo se extrae zooplancton con arrastres de red bongo (diam. 70 cm, malla 500 μ m) en un estrado de 0-200 m de profundidad. Entre los grupos de zooplancton que se identifican al microscopio se cuenta el de los sifonóforos, grupo gelatinoso y colonial cuya abundancia alcanza el quinto del zooplancton en la región y el segundo entre los carnívoros. Se seleccionaron tres cruceros entre julio 2007 y julio 2008 durante condiciones frías en la región de estudio. Se registraron marcados cambios en abundancia y proporción de las especies dominantes de sifonóforos, los cuales correspondieron con alteraciones en la temperatura superficial. Así, *Diphyes dispar* predominó con 50% de la abundancia durante julio 2007, cuando la temperatura media ($\pm$ des. estándar) alcanzó $20.9 \pm 2.4^{\circ}\text{C}$. Esto representó una anomalía positiva de 1.4°C para verano del periodo 1998-2008. En contraste, la temperatura de enero 2008 ($15.5 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$) mostró una anomalía negativa de -1.2°C relativa a los inviernos de 1998-2008. El enfriamiento provocó una fuerte disminución de sifonóforos (media geométrica disminuyó de 1468 a solo 311 org/1000 m^3). La única especie que mantuvo su población fue *Chelophyes appendiculata*, pero debido a la disminución de las demás especies pasó a ocupar el 58% de los sifonóforos. En julio 2008 volvieron a aumentar los sifonóforos (media geom. = 858 org/1000 m^3) debido principalmente al incremento de *Nanomia bijuga* y *C. appendiculata*. Las tres especies (*D. dispar*, *C. appendiculata* y *N. bijuga*) son de amplia distribución en el bioma subtropical. La única particularidad de *D. dispar* es su posición en la zona epipelágica, mientras que las otras dos son epi y mesopelágicas. Por lo tanto los cambios extremos de temperatura en la capa superficial del mar harían a *D. dispar* más vulnerable y ello podría explicar su drástica disminución durante 2008.

Palabras clave: zooplancton, Cnidaria, Siphonophora, Corriente de California, La Niña

Abundancia de especies de *Pseudo-nitzschia* y concentración de ácido domoico en el periodo enero-septiembre del 2010 en la región de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México.

García Mendoza, E.¹, Rivas Camargo, D.², Almazán Becerril, A.³, Peña Manjarrez, J. L. ⁴, Pérez Brunius, P.¹, Cabrales Talavera, G.¹

¹ CICESE, Km 107 carr. Tij-Ens. Ensenada, Baja California. Mexico (ergarcia@cicese.mx). ²CICATA-IPN, Unidad Altamira, Km 14.5 Carr. Tampico - Puerto de Altamira, Tamaulipas, México. ³ Centro para Estudios del Agua, CICY. Calle 8, No. 39, Mz. 29, S.M. 64 Cancún, Quintana Roo, Mexico. ⁴ Centro de Estudios Tecnológicos del Mar en Ensenada. Km. 6.5 carr. Ens-Tij. Ensenada, Baja California, México

En el norte de la península de Baja California se presentan eventos recurrentes de florecimientos algales (FA). No se han reportado (o confirmado) eventos de intoxicación por ficotoxinas, sin embargo existe un potencial importante de ocurrencia de síndromes tóxicos en la región asociados a FA nocivos (FAN). Cualquier programa de estudio y monitoreo de los FAN debe enfocarse a minimizar los riesgos que representa esta problemática para el sector salud y a salvaguardar actividades económicas importantes para el desarrollo de la región. Es por esto que se estableció un laboratorio especializado en el área de la toxínología asociada a FAN en la región: FICOTOX. Este laboratorio brinda servicios de cuantificación de toxinas de microalgas asociadas a FAN, realiza investigación en el área de la toxínología y mantiene un programa de monitoreo en la región de la Bahía de Todos Santos (BTS). El objetivo de establecer un programa de monitoreo de especies con potencial tóxico y evaluar la presencia de ficotoxinas es el de entender la fenomenología en la región y establecer alertas ante la detección de un FAN. Asimismo, la información generada sirve para analizar tendencias y hacer predicciones. En el presente trabajo se describen los resultados del programa de monitoreo iniciado en enero del 2010. Describimos la presencia y cambios de abundancia de especies del género *Pseudo-nitzschia* como principal grupo con potencial tóxico presente en la BTS. Asimismo, se presenta la variación de la concentración de la neurotoxina ácido domoico (AD) en material particulado y en diferentes organismos durante el periodo de muestreo. Se encontró dos máximos de abundancia durante el año de especies de *Pseudo-nitzschia* y se detectó una concentración importante de AD en material particulado desde finales de julio a principios de septiembre. Se evaluaron los procesos físicos y características de circulación en la BTS que proveen las condiciones ambientales para que el desarrollo de las especies tóxicas en la BTS. Relacionamos la respuesta biológica en la BTS a los patrones de circulación Lagrangiana obtenida mediante la modelación numérica de alta resolución.

Palabras clave: *Pseudo-nitzschia*, ácido domoico, Bahía de Todos Santos, circulación

Variabilidad interanual del zooplancton en la costa suroeste Española

Ramos^{1*}, G., Bautista², B. y Rubín¹, J.P.

1 Instituto Español de Oceanografía (IEO). Centro Oceanográfico de Málaga. Apdo. 285, 29640 Fuengirola (Málaga). España. 2 Universidad de Málaga. Dpto. de Ecología y Geología. Campus Universitario de Teatinos 29071 Málaga. España. gloria.ravie@gmail.com

Se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton de la zona costera del suroeste español, a lo largo del gradiente Atlántico-Mediterráneo, con el objetivo de discernir patrones interanuales en la composición, distribución y abundancia. Las muestras fueron colectadas en tres campañas oceanográficas realizadas en julio (1994-1996), estas se obtuvieron mediante arrastres del tipo doble oblicuo de 10 a 100 m de profundidad con una red Bongo (40 cm), equipada con dos flujómetros y un profundímetro. Se procesaron 69 muestras, se usaron 3 composiciones semanales de la TSM coincidentes con las campañas y se determinó la dominancia mediante la prueba de Olmstead Turkey. Los máximos valores de abundancia zooplanctónica estuvieron entre 17,207 y 20,162 ind/m³, este último observado en 1995. Se identificaron 16 grupos taxonómicos, siendo los cladóceros los más abundantes (64.5%), seguidos de los copépodos (20%) y apendicularias (7.5%). Se detectaron diferencias en la distribución espacial y en la dominancia de los grupos del zooplancton. En los años 94 y 95 se observaron patrones de distribución similares, mayor abundancia en la bahía de Cádiz hacia el norte y dominancia de cladóceros, que decrecen hacia el mar de Alborán. En 1996 la mayor abundancia de zooplancton se observó en la bahía de Málaga, aumentando significativamente copépodos y apendicularias, este último grupo paso de ser ocasional (94 y 95) a dominante. La abundancia de copépoda mostró una disminución con la TSM mientras que cladóceros mostró una correlación positiva. Las diferencias en la composición y abundancia de los grupos de zooplancton podrían estar relacionadas con los cambios en los volúmenes de aporte de los ríos en el golfo de Cádiz, y en la bahía de Málaga (mar de Alborán). Las variaciones en la distribución de los diferentes grupos, a respondido a diferencias en las estaciones con respecto a su carácter oceánico o nerítico, así como a la influencia de las corrientes marinas a las que están sometidas.

Palabras clave: Abundancia, distribución espacial, golfo de Cádiz, Mar de Alborán, zooplancton.

Variación temporal y espacial de algunas propiedades bio-ópticas en la estación Antares Baja California (2007-2010)

González Silvera*, A., Millán Núñez, R., Santamaría del Angel, E., Santander Cruz, J., Callejas Jiménez, M., Gracia Escobar, M.F.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada BC México. Carr. Tijuana-Ensenada Km 103 – CP 22800. adriana.gonzalez@uabc.edu.mx

Este estudio tiene como objetivo entender la variabilidad temporal y espacial de algunas propiedades bio-ópticas de una estación costera localizada a 10 km de la Bahía de Todos Santos (Ensenada, BC, 31.75°N/116.96°W) y denominada como Estación Antares Baja California. El muestreo inició en Mayo del 2007 y en este trabajo reportaremos los cambios observados en las propiedades de absorción de luz por tres componentes del agua de mar (fitoplancton, detrito y materia disuelta con color o CDOM) en la zona eufótica y en relación a las variaciones en la concentración de nutrientes inorgánicos y estructura de la comunidad de fitoplancton. La concentración de clorofila-a (Cla) varió entre 0.04 y 1.44 mg m⁻³ con una variación vertical relacionada a la profundidad de la nutriclina y a procesos de advección. Las diatomeas y dinoflagelados fueron la fracción dominante lo que fue evaluado por su concentración de pigmentos determinada por HPLC (Fucoxantina y Peridinina respectivamente). Cuando se observaron bajas concentraciones de Cla la estructura de la comunidad fue dominada por células de menor tamaño, identificadas a partir de sus pigmentos diagnóstico (Zeaxantina y Divinil Clorofila a). El coeficiente de absorción de luz por el fitoplancton a 440 nm ($a_{ph}(440)$) varió entre 0.013 y 0.124 m⁻¹ mientras $a_{ph}(675)$ varió entre 0.009 y 0.045 m⁻¹, presentado una fuerte variación temporal caracterizada por valores más elevados a mayores profundidades. La forma del espectro de absorción del fitoplancton fue explicada por la presencia de una mayor proporción de pigmentos fotoprotectores en superficie mientras los pigmentos fotosintéticos dominan a mayores profundidades. El coeficiente de absorción del CDOM a 350 nm también presentó una variación temporal muy intensa con mayores valores en superficie y a mayores profundidades. Así mismo, la inclinación del logaritmo de $a_{CDOM}(\lambda)$ varió entre 0.014 nm⁻¹ a 0.027 nm⁻¹; los valores más bajos siendo una indicación de influencia costera probablemente asociada a la Bahía de Todos Santos. Se determinó la contribución de cada componente para la absorción total de la luz a 440 nm y los resultados muestran que el CDOM y el detrito contribuyen en más del 50% para la absorción total dentro de la primera profundidad óptica. Se discuten las implicaciones de estos resultados para la percepción remota de la Cla.

Palabras clave: propiedades bio-ópticas, Baja California,

Impactos naturales y antropogénicos en comunidades coralinas de Michoacán y Guerrero

Nava,¹ H. y Ramírez, M.T.²

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (UNAM). Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8791 Col. Exhacienda de San José de la Huerta, Michoacán, México. Cp.58190 ¹ hnava@ciga.unam.mx, ² mtramirez@ciga.unam.mx

El presente estudio pretende comprobar la premisa de que la cercanía a fuentes importantes de impacto antropogénico propician comunidades coralinas en mal estado de conservación. El área de estudio incluyó las comunidades coralinas de Faro de Bucerías y El Zapote, dos poblaciones rurales pequeñas de Michoacán; además de las comunidades coralinas de Caleta de Chon y Playa Manzanillo, aledañas al puerto de Zihuatanejo, Guerrero. Durante mayo y agosto de 2009 se registró la tasa de sedimentación, la transparencia del agua y la concentración de sólidos suspendidos y clorofilas; la riqueza de especies de corales pétreos, la cobertura de corales vivos, corales muertos, algas calcáreas, filamentosas y foliosas, rocas y arena. Con la cobertura de corales vivos y muertos se calculó el índice de mortalidad coralina (MI), un indicador del estado de conservación en comunidades coralinas. En general, no se encontraron síntomas de eutroficación en las comunidades coralinas de Michoacán. Sin embargo, la comunidad coralina de El Zapote mostró el MI más alto (0.85), mostrando el peor estado de conservación. La alta cobertura de coral muerto y algas (42.3 y 55.1%, respectivamente) en esta comunidad coralina sugiere un posible episodio de mortalidad extendida causada por fenómenos de gran escala como El Niño, que en 1997 asoló las comunidades coralinas de Jalisco y Nayarit y cuyo efecto se extendió hasta las costas de Michoacán. En los sitios de Guerrero, se encontraron niveles nocivos en la tasa de sedimentación (hasta $1.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ en Caleta de Chon) y en la transparencia del agua ($< 5 \text{ m}$). Aunque ambos sitios albergaron estructuras arrecifales bien desarrolladas, con una cobertura de corales vivos de hasta 67.7%; en Playa Manzanillo se registró un MI intermedio (0.59) y una alta cobertura de coral muerto (48.1%), mostrando el comienzo de la degradación del arrecife. Aún así, estos resultados permiten concluir que la degradación arrecifal derivada de las actividades humanas podría ser menos drástica que los daños causados por eventos de mayor escala como El Niño en las comunidades coralinas del Pacífico mexicano.

Palabras clave: Comunidades coralinas, impactos naturales, factores ambientales, El Niño, degradación arrecifal.

Ensamblaje de equinodermos y su relación con el hábitat bentónico en las costas de Jalisco, Colima y Michoacán

Hermosillo Nuñez, B. B.¹, Rodríguez Zaragoza, F. A.², Cupul Magaña, A. L.³, Calderón Aguilera, L. E.⁴, González Azcárraga, A.⁵, Ramírez Ortiz, G.⁶, y Priego Arenas, M.⁷ ¹brendahermosillo@hotmail.com, ²rzf39259@cucba.udg.mx; ³alevi@pv.udg.mx; ⁴leca@cicese.mx, ⁵adry_g@hotmail.com; ⁶gerogykkop@hotmail.com, ⁷rosariopriego@hotmail.com

Los equinodermos juegan un papel importante en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas arrecifales. El objetivo fue evaluar el ensamblaje de equinodermos y su relación con el hábitat bentónico en 18 sitios con arrecifes costeros y comunidades coralinas de Jalisco, Colima y Michoacán. Los muestreos se realizaron en Febrero del 2010 con un esfuerzo total de 57 transectos. Por transecto se realizó: (1) censos visuales, 20x5m para registrar la densidad de asteroideos, 20x2m para holoturoideos, y 20x1m para equinoideos; (2) se filmó un videotransecto 20x0.4m para registrar la cobertura del bentos; (3) se midió la complejidad topográfica con el método de cadena; (4) se cuantificó el número de oquedades m⁻² y su tamaño. Se analizó la riqueza de especies y la diversidad ecológica con los índices de Simpson, Shannon y Pielou. La similitud de especies entre sitios se contrastó con análisis de similitudes (ANOSIM) de dos vías, análisis de escalonamiento multidimensional (MDS) y análisis de conglomerados (AC). La relación entre el ensamblaje de equinodermos y el hábitat bentónico se evaluó con análisis de redundancia canónica (RDA). Se registraron nueve especies de equinodermos en toda el área de estudio. La densidad, diversidad y equidad de especies tuvieron valores más altos en los sitios de Michoacán, particularmente en La Ensenada, Isla Pájaros Norte y El Teolán. En cambio los sitios de Jalisco y Colima presentaron los valores más bajos de estos índices. El ANOSIM mostró diferencias significativas en la similitud de especies entre los estados (Jalisco, Colima y Michoacán) y entre los sitios ubicados dentro de cada estado. El CA y MDS mostraron la asociación de dos grupos, uno constituido por dos sitios de Jalisco y otro con el resto de los sitios estudiados. El SIMPER mostró que *Diadema mexicanum* y *Centrostephanus coronatus* fueron las especies con mayor contribución en el estudio. El RDA evidenció que el coral *Pocillopora*, esponjas, céspedes algales y la profundidad se relacionaron mayormente con la composición y abundancia de especies de equinodermos.

Palabras clave: ensamblaje de equinodermos, estructura del hábitat bentónico, Jalisco-Colima-Michoacán

Investigaciones mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL): Ictioplancton

Jiménez Rosenberg, S. P. A., Saldierna Martínez, R., Aceves Medina G.

CICIMAR-IPN, COFAA/EDI/SIP/SNI Av. IPN. s/n, La Paz, BCS, México, 23090 srosenbe@ipn.mx

El objetivo del presente trabajo es mostrar los avances en cuanto al conocimiento de la comunidad del ictioplancton de la región sureña de la Corriente de California. El Sistema de la Corriente de California ha sido estudiado durante varias décadas en relación a la comprensión de la dinámica biótica y abiótica de la región que abarca. A la fecha se le considera como una de las regiones oceánicas más estudiadas del mundo, gracias a esfuerzos realizados principalmente por el Programa CalCOFI en Estados Unidos y el Programa IMECOCAL en México, éste último con énfasis en la porción sureña de la Corriente de California. IMECOCAL es un programa inter-institucional que opera desde 1997, realizando muestreos oceanográficos cuatrimestrales en una red de estaciones que parte desde los 31°N hacia el sur (26-24°N), recorriendo aproximadamente 2000 mn. Entre los muestreos realizados durante estos cruceros, se incluyen los de zooplancton, de los cuales técnicos e investigadores del Departamento de Plancton y Ecología Marina del CICIMAR se encargan de analizar la porción del ictioplancton. Entre los cruceros de 1997 y el 2003 se han identificado un total de 351 taxa de peces representados por sus larvas en diferentes estadios de desarrollo. Análisis de la distribución y abundancia estas larvas y de sus asociaciones, han mostrado la alta diversidad biológica referida para la zona por varios investigadores. Actualmente existen trabajos publicados donde se muestra la relación entre el cambio en la estructura de la comunidad del ictioplancton y la variabilidad física que se ha presentado en la región en la última década, así mismo, se realizan proyectos y tesis de posgrado cuyas hipótesis de trabajo van encaminadas a demostrar la utilidad del análisis de las asociaciones de larvas de peces como indicadores biológicos de la dinámica ambiental.

Palabras clave: Corriente de California; IMECOCAL; variabilidad ambiental; indicadores biológicos; larvas de peces.

Hábitos alimentarios e interacciones tróficas de cinco especies de lenguados en el Pacífico central Mexicano

Flores Ortega, J.R., Godínez Domínguez, E., González Sansón, G., Rojo Vázquez, J.A., Corgos López Prado, A., Morales Jáuregui, M.Y.

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras. Universidad de Guadalajara. V. Gómez Farías #82, 48980, San Patricio-Melaque, Jalisco percebes5@gmail.com, flortega@costera.melaque.udg.mx

Objetivo: Describir los hábitos alimentarios y las interacciones tróficas de las especies de lenguados capturadas en fondos blandos costeros en el Pacífico central Mexicano.

Metodología: Se analizó el contenido estomacal de cinco especies de lenguados (*Bothus leopardinus*, *Cyclopsetta panamensis*, *C. querna*, *Monolene asaedai* y *Syacium spp.*) capturados en arrastres de pesca tipo camaronero de 2007 a 2010 en la costa sur del estado de Jalisco. Las presas encontradas en cada especie se cuantificaron con métodos tradicionales (Numérico (N%), Gravimétrico (W%), Frecuencia de Ocurrencia (FO%), Índice de Importancia Relativa (IIR%)), además se utilizó el Índice de Smith para calcular la amplitud del sub-nicho trófico y el Índice de Pianka para estimar la sobreposición de las dietas entre las especies. **Resultados:** 51 componentes alimentarios fueron identificados en 1735 estómagos analizados, encontrando que los crustáceos y peces fueron los grupos de mayor importancia en la dieta de los lenguados examinados. En *B. leopardinus* y *Syacium spp.*, los crustáceos contribuyen más del 87% del IIR de la dieta, en contraste para *C. panamensis*, *C. querna* y *M. asaedai* más del 75% del IIR de la dieta lo ocupan los peces. Los valores del Índice de Smith que definen la amplitud del sub-nicho trófico están entre 0.65 y 0.79, lo que indica que desarrollan estrategias de alimentación generalistas. La sobreposición de dietas en general fue bajo, sólo *B. leopardinus* con *Syacium spp.* y *C. querna* con *M. asaedai* tienen una sobreposición moderada en la dieta (> 0.53). **Conclusiones:** Las especies de lenguados examinadas consumen un gran número de presas, principalmente crustáceos y peces. La estrategia de alimentación es generalista y tienen un traslape de dieta de bajo a moderado. No se observan asociaciones entre las especies en función de las dietas.

Palabras clave: componentes alimentarios, lenguados, interacciones tróficas.

Caracterización del hábitat de las larvas de peces pelágicos menores en el Golfo de California, (Marzo 2005)

Jerónimo Balcazar, J., Palomares García*, R., Avendaño Ibarra,* y de Silva Dávila R. *.

CICIMAR-IPN. Depto. de Plancton y Ecología Marina. *Becarios COFAA y EDI. E-mail: jjeronimob0800@ipn.mx

A pesar de la importancia de la pesquería de los peces pelágicos menores en el Golfo de California, México, los estudios dirigidos a evaluar las interacciones entre sus larvas con otros grupos del zooplancton son escasos. Este estudio, pretende caracterizar el hábitat del desarrollo de estas larvas, con base al análisis del ambiente y la comunidad zooplancónica. Se analizaron 39 estaciones de un crucero oceanográfico, realizado en marzo de 2005, donde se efectuaron arrastres Bongo estándar y lances de CTD. El grupo dominante del zooplancton fue el de los Copépodos con 46%, seguido por los Quetognatos (27%), Eufáusidos (5.5%) y Ostrácodos (1.7%). El 90% de la abundancia del ictioplancton estuvo conformado por 7 taxa, siendo el mesopelágico *Vinciguerria lucetia* (36.7%) el más importante. La fracción correspondiente a los pelágicos menores (19% del ictioplancton total) estuvo conformada por 5 especies, de las cuales la más abundante fue *Engraulis mordax* (78.2%), seguida por *Scomber japonicus* (15.7%), *Etrumeus teres* (4.1%), *Sardinops sagax* (1.5%) y *Ophistonema* sp. (0.4%). El análisis de agrupamiento, realizado a partir de todos los componentes del zooplancton (incluido el ictioplancton), mostró una separación de ambientes que refleja el flujo estacional de corrientes al interior del golfo, separando tres grupos: uno costero peninsular, otro asociado a aguas cálidas oceánicas y otro con aguas templadas en la costa continental del Golfo de California. Los altos volúmenes de zooplancton se asociaron a las mayores concentraciones de clorofila *a* y a bajas temperaturas en el área. En cuanto a las larvas de pelágicos menores, las mayores abundancias de *E. mordax* y *S. japonicus* en estadio de preflexión y flexión, coincidieron con las áreas de mayor abundancia de copépodos y quetognatos; en tanto que las larvas en estadio de posflexión se relacionaron más con las zonas de máxima abundancia de copépodos. El resto de las especies de peces pelágicos menores no represento un aporte significativo. Esto apoya la idea de que el éxito del reclutamiento de los pelágicos menores, esta mas relacionado con la estructura de la comunidad, que con la variabilidad ambiental.

Palabras clave: Zooplancton, Ictioplancton, Pelágicos menores, Golfo de California, Hábitat

Variabilidad espacial de la forma espectral del fitoplancton: Relación taxonómica para la zona occidental de Baja California en abril de 2008

Macías Carballo, M.^{1,2}, Millán Núñez, E.¹, Trujillo Ortiz, A.², Bustos Serrano, H.²

¹. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. ². Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. mmacias@cicese.mx, emillan@cicese.mx, atrujo@uabc.edu.mx, hbustos@uabc.edu.mx.

El coeficiente de absorción de luz por fitoplancton (a_{ph}) es necesario para la estimación de la productividad primaria a escala regional o global, usando imágenes de satélite, caracterizando la zona epipelágica. El determinar la variabilidad del coeficiente de absorción de luz y la estructura de la comunidad del fitoplancton fue determinado mediante un crucero oceanográfico realizado en abril de 2008 a bordo del B/O Francisco de Ulloa, en donde se tomaron muestras de agua para determinar el coeficiente de absorción de luz por fitoplancton, realizada con un espectrofotómetro con esfera integradora y muestras de agua para determinar la abundancia de las células fitoplanctónicas que dominan a 10 metros de profundidad, siguiendo el método de Utermöhl (1958); a lo largo de la región noroeste de la península de Baja California durante la primavera del 2008. Al determinar la variabilidad de a_{ph} y la estructura de la comunidad del fitoplancton, se encontraron cuatro curvas representativas con una composición en su mayoría por diatomeas más del 86%, excepto en Ensenada. El claro incremento de a_{ph} desde el océano hasta aguas costeras corresponde en el incremento de la abundancia del fitoplancton y de las especies más grandes. La comunidad del nano-microfitoplancton ($>5 \mu m$) estuvo compuesta por 20 géneros de diatomeas y 11 géneros de dinoflagelados en donde la abundancia promedio fue de 2.4 y 2.3×10^4 células/L, respectivamente. Los datos sugieren que el nano-microfitoplancton incrementa a lo largo del gradiente de temperatura, con una relación entre la abundancia de células y los eventos de surgencia, asociados a masas de agua de la Corriente Subártica y a la propia Corriente de California. Se concluye que la comunidad del nano-microfitoplancton de Baja California durante abril de 2008 tiene una alta abundancia y diversidad tanto como años anteriores en la misma área de estudio y que hay 5 provincias fitogeográficas con 8 principales géneros de diatomeas, siendo *Eucampia* sp., el género que no forma ninguna asociación con el resto de la comunidad fitoplanctónica con una abundancia de 800×10^3 células/L en San Quintín y *Nitzschia* sp., presenta 5 especies diferentes; y se encuentran en Bahía Vizcaíno con una abundancia de 70×10^3 células/L. Mostrando que el nano-microfitoplancton incrementa durante abril de 2008 siendo resultado de un evento La Niña, siendo caracterizado por cuatro curvas espectrales distintivas para abril de 2008.

Palabras clave: Absorción de luz por fitoplancton, La Niña, curvas espectrales, Corriente de California, Subártico.

Ecología y biogeografía de las comunidades de peces del intermareal rocoso en la costa occidental de la Península de Baja California, México

Ramírez Valdez, A.¹, Ruíz Campos, G.², Correa Sandoval, F.³, Carpizo Ituarte E.³ y Palacios Salgado D.⁴

¹Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 107 Carr. Tijuana-Ensenada, AP 453, Ensenada, Baja California, México, 22890. arturorv@uabc.edu.mx; ²Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, A.P. 1653, Ensenada, Baja California; ³Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Carr. Tijuana-Ensenada Km. 107, Ensenada, B.C., México. 22890. ⁴Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN), Departamento de Pesquerías y Biología Marina. Apdo. Postal 592. La Paz, Baja California Sur, México. C.P. 23000.

Se evaluó la delimitación biogeográfica y los patrones de meso-escala en la estructura de las comunidades de peces que habitan la zona intermareal rocosa en 14 localidades de la costa occidental de la Península de Baja California. La región de estudio es caracterizada por la transición de las provincias biogeográficas Californiana y Cortesiana, y la presencia de importantes zonas de surgencias, factores que tienen una importante influencia en la dinámica de la ictiofauna litoral. Con el objetivo de identificar y determinar los patrones de distribución de los elencos ícticos y analizar su dinámica espacio-temporal se realizaron recolectas estacionales en pozas de marea de la región de estudio y se evaluaron los principales factores bióticos y abióticos que inciden en la ictiofauna. El elenco íctico intermareal en las 14 localidades estuvo conformado por 42 especies de 33 géneros y 19 familias. Se evidenció un patrón discontinuo en los atributos ecológicos de la ictiofauna a través del gradiente geográfico, mayormente influenciado por elencos en localidades al interior de las bahías Sebastián Vizcaíno y Todos Santos. El área comprendida entre Punta Abreojos y San Juanico, B.C.S., representa la zona de transición entre la ictiofauna de afinidad templado-cálida y aquella de afinidad subtropical. Entre las especies residentes (18), *C. analis* fue la más abundante, mientras que *Labrisomus multiporosus* mostró la distribución geográfica más amplia. Se registró un incremento en la distribución latitudinal de cinco especies hacia el norte y de tres hacia el sur de la península. El análisis evidenció una correlación significativa entre el gradiente latitudinal y la diversidad de especies. Estos resultados forman parte de un conocimiento de base que permitirá avanzar en el establecimiento de adecuadas estrategias de conservación y manejo de los recursos costeros en la Península de Baja California.

Palabras clave: Peces, intermareal rocoso, ecología, biogeografía, Península de Baja California.

Dinámica temporal y relaciones de hábitat en la comunidad de peces del intermareal rocoso en Punta Morro, Ensenada, Baja California

Ramírez Valdez, A.¹, Ruíz Campos G.², Carpizo Ituarte E.³ y Correa Sandoval F.³

¹Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 103 Carr. Tijuana-Ensenada, Apdo. Postal 653, Ensenada, Baja California, 22800, México arturorv@uabc.edu.mx; ²Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 103 Carr. Tijuana-Ensenada, Apdo. Postal 233, Ensenada, Baja California, 22800, México; ³Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Carr. Tijuana-Ensenada Km. 107, Ensenada, B.C., México. 22890.

Comúnmente los estudios ecológicos utilizan la variabilidad ambiental para explorar y revelar como la heterogeneidad de los factores bióticos y abióticos influye en la distribución y abundancia de organismos intermareales, así como en la estructura y dinámica de las comunidades. De entre la fauna intermareal, los peces son sin duda los menos abordados, aún cuando esta ictiofauna cumple una importante función en el acoplamiento de los ecosistemas costeros. Con el objetivo de documentar la dinámica y estructura de la comunidad de peces intermareales en la zona rocosa de Punta Morro, Ensenada, B.C., se monitorearon durante 14 meses los principales factores bióticos y abióticos que determinan su distribución y abundancia. La composición taxonómica de la ictiofauna de Punta Morro fue persistente, aunque variable en sus abundancias mensuales. La composición espacio-temporal ubicó a seis especies como residentes, a dos como temporales y a cinco como visitantes, correspondiendo el 80% de la densidad de individuos a las residentes. Los atributos ecológicos de riqueza y diversidad (H') evidenciaron diferencias estacionales, con valores máximos en verano y mínimos en invierno. La especie dominante fue *Clinocottus analis* que representó 44% de la abundancia relativa y 50% de la biomasa total. Se observaron diferencias significativas entre los elencos de cada poza de marea, siendo el área y el tipo de sustrato de las pozas los factores que explicaron mejor estas diferencias, y su distribución en un gradiente vertical en la zona intermareal fue azonal. Este elenco mostró una capacidad de resiliencia al efecto de defaunaciones repetidas, y su recuperación fue independiente del tiempo entre muestreos. Estos resultados forman parte de un programa de monitoreo permanente que pretende sentar las bases para un adecuado uso y conservación de esta zona costera.

Palabras clave: Peces, intermareal rocoso, ecología, Punta Morro, Baja California.

Influencia de algunas variables ambientales en la distribución espacial y temporal del recurso escama durante Noviembre 2008 a Mayo 2010, en la Laguna de Cuyutlán, Colima

Ramos Carrillo, E. ¹, Guzmán Barrera, R. M. ¹, Altamirano Curiel, F. ¹, Casillas, J. S. ¹, Ceballos López. R. ¹,

¹INP-CRIP-Manzanillo; Playa Ventanas S/N; C.P 28200 Manzanillo, Col. e-mail: ¹race7126@hotmail.com

La laguna esta dividida en cuatro vaso (V1-V4), formados por condiciones naturales y obras civiles. Con mapas de contornos de abundancia (Ab), biomasa (B), numero de especies (NE), temperatura (T), salinidad (S), oxígeno (O) y profundidad (P), agrupados en épocas de secas (nov-may) y lluvias (jun-oct). Se utiliza el análisis de componentes principales (ACP), y el análisis de correlación canónica (ACC). Del ACP se analiza la primera imagen componente (CP1) y el tercer componente temporal (CP3). En la primer época de secas el V1 y V2 y la parte adyacente del V3 tienen la mayor variabilidad espacial la S, O y P, y la menor variabilidad la T, dándose de diciembre a marzo los mayores cambios. La Ab y NE tienen su mayor variabilidad en el V2 y la parte adyacente del V3, con el mayor cambio de febrero a abril. La B presenta poca variabilidad. En la época de lluvias, la T, O y P tienen mayor variabilidad en el V1 y V2, con los mayores cambios de julio a septiembre, con la S con poca variabilidad. La mayor variabilidad espacial de la Ab y la B de peces, se presenta al este del V2 y en la porción adyacente del V3, la variabilidad del NE se mantiene en el V1 y V2 y la porción adyacente del V3, con la mayor variabilidad en agosto y septiembre. En la segunda época de secas, la T, O y P tienen su mayor variabilidad en los V1 y V2 y la parte adyacente del V3, en este ultimo se tiene la mayor variabilidad de S. Con los mayores cambios de enero a abril. La Ab presenta su mayor variabilidad al norte del V2 y al oeste del V3, la B presenta su mayor variabilidad al centro del V3, y la variabilidad del NE disminuye en el V1 y V2, y se concentra al oeste del V3. Con los mayores cambios de diciembre a marzo. El V4 mantiene una marcada variabilidad espacial, que cambia durante la época de lluvias, dándose el cambio de julio a septiembre. La variabilidad presentada espacial y temporal del V1,2 y la parte adyacente del V3, se debe principalmente a la influencia marina, dada por la apertura de los canales de ventanas, el túnel y tepalcates. La variabilidad presentada durante la época de lluvias se debe al aporte de agua dulce y al escurrimiento subterráneo del río armería. Del ACC resulto un índice global de CC de $R=0.36$ ($P<0.05$), con los dos primeros pares de vectores, con varianza explicada de 68.1 y de 21.6%, respectivamente. El primer par de variables canónicas expreso (-)Ab y (-)B, y (-)(+)NE respectivamente, y a las variables ambientales la primer CC expreso en mayor grado (+)S y (-)T, y en menor grado al (+)O y la (-)P. Lo anterior indicaría que la Ab, B y NE están en mayor grado correlacionadas directamente con la T y en menor grado con la P, e indirectamente asociadas, principalmente con la S y en menor grado con el O.

Palabras clave. Laguna de cuyutlán, ACP, ACC, variables ambientales, recurso escama.

Cambios de la biomasa de los pastos marinos, *Ruppia maritima* y *Halodule wrightii*, en cuatro lagunas costeras y un estero del Estado de Veracruz

Rivera Guzmán*, N. E., Moreno Casasola, P., Sosa Fernández, V. y Ibarra Obando S. E.

aidanhidr@yahoo.com.mx; nadia.rivera@posgrado.inecol.edu.mx; patricia.moreno@inecol.edu.mx;
vinicio.sosa@inecol.edu.mx; sibarra@cicese.edu.mx

Los pastos marinos desempeñan un papel importante como productores primarios en la zona costera a nivel mundial. Actualmente estas comunidades están disminuyendo, principalmente por efectos antropogénicos. En el estado de Veracruz no hay información sobre su reducción en extensión, lo cual se ve reflejado en su reducción en biomasa. El objetivo de este estudio fue cuantificar los cambios en la biomasa de dos especies de pastos marinos en varios sistemas lagunares del estado de Veracruz y asociar las condiciones fisicoquímicas a dichos cambios. El muestreo se realizó en las lagunas Tuxpan-Tampamachoco, Estero Casitas, L. Grande-Chica, La Mancha y Alvarado, en condiciones de lluvias y secas. Se midieron la temperatura del agua, la salinidad, el pH, y el oxígeno disuelto. Las muestras de pastos marinos se obtuvieron extrayendo las haces completos en cuadros de 0.30 m² y su biomasa se determinó mediante el secado en horno. Se utilizó el análisis de correlación de Pearson para conocer que variables fisicoquímicas afectan la biomasa de los pastos marinos. Se utilizó el análisis de componentes principales para agrupar las lagunas con base en sus variables fisicoquímicas. En la L. Tuxpan-Tampamachoco, se encontró *H. wrightii* y en el E. Casitas, L. Grande-Chica y en Alvarado a *R. maritima*. Sólo en La Mancha ambas especies estuvieron presentes. Se encontraron las siguientes correlaciones significativas, ($P < 0.05$) para *R. maritima*: biomasa-salinidad, $r=0.4$; altura de los haces-profundidad, $r=0.4$; altura de los haces-salinidad, $r=0.4$; altura de los haces-pH, $r=0.4$. La mayor biomasa de *R. maritima* se registró en L. Grande-Chica: 25.3 ± 3 g peso seco/m² y la menor en L. Alvarado: 1.8 ± 2 g peso seco/m². La mayor altura de los haces de *H. wrightii* se registró en La Mancha y de *R. maritima* en La Mancha y E. Casitas: 91 ± 8 ; 69 ± 26 cm, respectivamente. La presencia de ambas especies en La Mancha estuvo asociada al rango de salinidad: 4 - 35 ups. Los cambios en la biomasa de las especies de pastos marinos están asociados a su capacidad de tolerancia a los cambios en las variables fisicoquímicas en cada una de las lagunas.

Palabras clave: Barra arenosa, estero, fanerógamas marinas, ambiente oligohalino, ambiente eurihalino

Respuesta fisiológica asociada al efecto del estrés térmico por incremento en la temperatura en colonias del género *Pocillopora* del Pacífico Central Mexicano

Rodríguez Troncoso, A. P.*¹, Carpizo Ituarte,¹ E. y Cupul Magaña, A.²

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas. UABC. Carr. Ens-Tij Km. 103, Ensenada, Baja California. Tel: (646)1744601 Ext. 187. Correo electrónico: pao.rodriguezt@gmail.com y ecarpizo@gmail.com 2 Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. U de G No. 203. Del. Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. Correo electrónico: amilcar_cupul@yahoo.com.mx

Las comunidades coralinas del Pacífico Central Mexicano han sufrido de blanqueamientos masivos debido principalmente a eventos ENSO. Los blanqueamientos continuos han generado la necesidad de tener un mejor entendimiento de las respuestas fisiológicas de las comunidades coralinas de esta región. En el presente estudio, se cuantificó el contenido de lípidos, el grosor del mesenterio del pólipos, la densidad y diámetro del simbiote (*Symbiodinium*) en las colonias de la especie *Pocillopora verrucosa* para evaluar su respuesta al estrés térmico. Las colonias fueron sometidas a dos temperaturas experimentales, una de ellas a 28°C la cual no mostró ningún efecto, y la otra a 31°C, en donde se observó un decremento del contenido de lípidos, del grosor del mesenterio y de la densidad de simbiotes; sin embargo, no se detectó ningún efecto del estrés térmico sobre en el diámetro de la población del *Symbiodinium* presente en el tejido. Cuando el organismo sufre de estrés por aumento gradual de la temperatura, como puede ser durante eventos ENSO, el hospedero utiliza los lípidos almacenados en su tejido como fuente energética para mantenerse durante el periodo de estrés y de manera simultánea liberan los simbiotes, lo cual indica el inicio del blanqueamiento. Esto, se ve reflejado en la disminución del grosor del mesenterio debido al decremento en el contenido de lípidos totales. En el contexto del cambio climático, al presentarse de manera recurrente y con mayor frecuencia eventos de blanqueamiento, es probable que durante los próximos años los corales no tengan suficiente tiempo para recuperarse y almacenar reservas energéticas entre cada evento de estrés térmico, por lo que su permanencia en la región podría estar comprometida en el futuro.

Palabras clave. *Pocillopora*, blanqueamiento, lípidos, simbiote, ENSO

Viviendo en el límite: diversidad y diferenciación genética entre poblaciones de corales hermatípicos por efecto de hábitats marginales en Golfo de California y el Pacífico Mexicano

Saavedra Sotelo, N. C.¹, Blancas López, A.V.², Rocha Olivares, A.³

Departamento de Oceanografía biológica. CICESE. ¹ nsaavedr@cicese.mx

Los corales hermatípicos del Pacífico mexicano (PM), y en particular aquellos de las costas del Golfo de California (GC), se encuentran en los límites de distribución boreales. Las zonas limítrofes de distribución latitudinal de corales hermatípicos se caracterizan principalmente por aguas más frías comparadas con los trópicos. Esta menor temperatura puede limitar el desarrollo de algunas especies y generar una desventaja competitiva ante otras especies. Dada la distribución de dichos organismos, estamos evaluando los niveles de diversidad y diferenciación genética entre poblaciones limítrofes (como pueden ser las GC) y no-limítrofes (PM). Para lo cual, estamos analizando secuencias de ADN mitocondrial y nuclear de tres especies de coral, *Pocillopora verrucosa*, *Porites panamensis* y *Pavona gigantea*, debido a que son especies abundantes tanto en el PM como GC. Los resultados hasta la fecha nos muestran que el ADN mitocondrial de los corales hermatípicos presenta bajas tasas mutacionales aun en regiones no codificadoras. Por lo contrario el ADN nuclear ha mostrado diferenciación genética suficiente para evaluar la estructura poblacional. Los análisis de ADN nuclear han mostrado estructura genética poblacional ($\Phi_{ST} = 0.159^{***}$) en *P. gigantea*, siendo las poblaciones de la boca del GC las más diferenciadas. *P. verrucosa* mostró una estructura genética pequeña pero significativa ($\Phi_{ST} = 0.020^*$), las poblaciones mas diferenciadas fueron las ubicadas dentro del Golfo, sin embargo estas comparaciones no fueron significativas después de la corrección por pruebas múltiples. La localidad de *P. gigantea* con la mayor diversidad genética fue el grupo de islas frente a la costa de Nayarit (haplotípica (h)= 0.99). Para *P. verrucosa* la población con la mayor diversidad h fue Loreto (0.82) una población dentro del Golfo, sin embargo las secuencias analizadas no fueron tan divergentes entre si. Los niveles de flujo genético entre poblaciones de *P. gigantea* fueron bajos comparados con los niveles de las poblaciones de *P. verrucosa*, sin embargo en general los patrones fueron del sur hacia el norte del área de estudio. Podemos decir que la diversidad y diferenciación genética en algunas especies de corales hermatípicos del PM y GC están sujetas no solo a su modo reproductivo, si no también a las condiciones locales en donde habitan.

Palabras clave: conectividad, poblaciones limítrofes, corales hermatípicos.

Pastoreo del microzooplancton sobre fracciones pequeñas del fitoplancton en la laguna de términos, Campeche

Segura Soto, Y. I.^{1a}, Ponce Manjarrez E. J. ¹, Herrera Moro Chao I. R. ¹, Bustillos Guzmán, J. J. ², Macek, M. ³ y Gutiérrez Mendieta, F. J. ¹

1 Laboratorio de Ecosistemas Costeros, UAM-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa. C.P. 09340, México D.F. atzintly828@hotmail.com 2 CIBNOR, Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 128; La Paz, BCS C.P. 23090, México. 3 UNAM FES Iztacala. Av. De los Barrios 1 Col. Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Edo. de México . C.P. 54090.

El ciclo microbiano como mecanismo alterno en el flujo de energía en las lagunas costeras es de suma importancia ya que el microzooplancton actúa como conector en la transferencia de energía entre los productores primarios y los niveles tróficos superiores. La selectividad en su alimentación por fracciones pequeñas es la principal causa, por lo que la presión ejercida sobre el fitoplancton aumenta conforme la cantidad de energía generada. El objetivo de este trabajo fue determinar la presión de pastoreo del microzooplancton sobre las distintas fracciones de tamaño de la comunidad fitoplanctónica (micro, nano y picofitoplancton) en dos épocas climáticas (lluvias, 2009 y secas, 2010) en la Laguna de Términos, Camp. La tasa de pastoreo del microzooplancton se cuantificó mediante la técnica de dilución de Landry y Hassett (1982) con las modificaciones de Gallegos (1989), y se determinó el aporte de clorofila *a* de las distintas fracciones por medio de HPLC, adicionalmente se midieron los parámetros fisicoquímicos y los nutrientes. Durante la temporada de secas se registró la mayor tasa de pastoreo con un valor de 0.62 d⁻¹ predominando el consumo de picofitoplancton alcanzando un valor de 51% d⁻¹, mientras que en lluvias se presentó un valor 0.01 d⁻¹. Consumiendo principalmente las fracciones de menor tamaño (54 y 56% d⁻¹ de nano y picofitoplancton respectivamente); lo cual represento un consumo potencial de la producción primaria fitoplanctónica de hasta 437% d⁻¹ sobre la fracción picofitoplanctónica. Por lo tanto se concluye que el microzooplancton tiene una mayor afinidad hacia las fracciones pequeñas, debido a la biomasa disponible en estas fracciones, así como por su similitud en tamaño.

Palabras clave: pastoreo, microzooplancton, nanofitoplancton, picofitoplancton, Laguna de Términos.

Crecimiento del erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) y su relación con la variabilidad ambiental de las pozas del intermareal rocoso de Bajamar, Baja California, México

Sonnenholzner, J.¹, Montaña Moctezuma, G. ², Aguilar Rosas , L. ², Aguilar Rosas , R.¹

1 Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Apartado Postal #453. C.P. 22830, jorgeson@uabc.mx 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Apartado Postal #453. C.P. 22830, gmontano@uabc.edu.mx, laguilar@uabc.edu.mx

El objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre el crecimiento del erizo morado y algunas variables físicas (temperatura y energía del oleaje) y biológicas (disponibilidad y tipo de alimento) que caracterizan las pozas del intermareal rocoso de Bajamar, B.C. Se seleccionaron 5 pozas en la parte media y baja del intermareal. Para conocer el crecimiento individual, en cada poza se marcaron erizos adultos (>27 mm) con una marca electrónica interna tipo PIT. Los erizos juveniles menores a 27 mm se cultivaron en el laboratorio y fueron trasplantados a las pozas. En cada poza, se midió la temperatura, la energía del oleaje y la disponibilidad de alimento (biomasa de algas a la deriva y cobertura de algas *in situ*). Para estimar el crecimiento se realizaron recapturas mensuales, de los erizos marcados, durante un año. Cada erizo fue medido y pesado y regresado al mismo sitio en donde fue capturado. La temperatura varió de 8.8 °C en diciembre de 2007 a 26.7 °C en agosto de 2007; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre pozas. Por el contrario, la energía del oleaje, la cobertura total de algas (N), el número total de especies (S), la riqueza (D), diversidad (H') y la equidad de especies (J') de algas fue diferente en las cinco pozas. Los erizos pequeños (<27 mm) crecieron significativamente más rápido que sus congéneres de talla mediana (27–40 mm) y grandes (>40 mm). El crecimiento rápido y lento ocurrió entre los meses de marzo y mayo (0.15–0.60 mm mes⁻¹) y entre julio y febrero (0.01–0.05 mm mes⁻¹), respectivamente. Las variables que estuvieron relacionadas con el crecimiento variaron entre pozas y dependieron del tamaño de los erizos. En general, la energía del oleaje, así como la disponibilidad y tipo de alimento (cobertura, número de especies, equidad y diversidad de algas), fueron las variables principalmente asociadas al crecimiento del erizo morado.

Palabras clave: *Strongylocentrotus purpuratus*, crecimiento, pozas del intermareal rocoso, Baja California, variabilidad ambiental.

Formación del primer anillo de crecimiento en juveniles del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus*

Sonnenholzner¹⁾, J., Montaña Moctezuma G.,²⁾ Searcy Bernal R.²⁾

1 Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Apartado Postal #453. C.P. 22830, jorgeson@uabc.mx 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Apartado Postal #453. C.P. 22830, gmontano@uabc.edu.mx, rsearcy@uabc.edu.mx

El crecimiento es un importante parámetro fisiológico que puede estar influenciado por factores ambientales y genéticos. Debido a que el medio marino es muy variable, resulta importante determinar si las condiciones ambientales afectan directamente el crecimiento de los erizos e indirectamente la formación de los anillos de crecimiento. El propósito de este estudio fue medir los efectos que tienen ciertas variables ambientales en la supervivencia, crecimiento somático, índice gonadal, crecimiento de las placas genitales y formación del primer anillo de crecimiento en juveniles del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus*. Se diseñaron 3 experimentos independientes que simulaban las condiciones de oleaje, microhábitat y oferta del alimento. El experimento 1 (240 d) intentó medir el efecto del oleaje a través del rompimiento de las espinas en condiciones de luz y oscuridad continuas. El experimento 2 (154 d) midió el efecto de la cantidad de alimento y el experimento 3 (91 d) midió el efecto de la dieta. En ambos experimentos, se utilizaron erizos pequeños y grandes con una talla y peso inicial (media $\pm$ error estándar) de 7.7 ± 0.06 mm, 0.26 ± 0.01 g y 11.9 ± 0.10 mm, 1.02 ± 0.02 g, respectivamente. El rompimiento de las espinas, la iluminación, la cantidad de alimento y dieta afectaron de manera significativa las tasas de crecimiento somático, la talla final, el índice gonadal y el tamaño de las placas genitales. Sin embargo, el 100% de los ejemplares formaron una sola banda (un anillo oscuro alternado por un anillo claro). Nuestros resultados sugieren que independientemente de la variación en las condiciones ambientales estudiadas, los juveniles del erizo morado forman un anillo de crecimiento oscuro anual en las placas del sistema apical. Esta información permitirá identificar confiablemente el primer anillo de crecimiento que se forma en las placas genitales y servirá de referencia para determinar la edad en erizos morados.

Palabras clave: Crecimiento, Anillos de crecimiento, *Strongylocentrotus purpuratus*, validación.

Comparación de las comunidades bentónicas de una red transfronteriza de bosques marinos del alga gigante *Macrocystis pyrifera*

Torres Moye,^{1,2}G., Matthew, S. E.², Montaña Moctezuma, C. G.³

¹Facultad de Ciencias Marinas, UABC (gtorres@uabc.edu.mx), ²San Diego State University (edwards@sciences.sdsu.edu), ³Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC (gmontano@uabc.edu.mx).

Conocer la estructura y dinámica de las comunidades de hábitats críticos marinos como los bosques del alga *Macrocystis pyrifera* es importante para definir escenarios de aprovechamiento y conservación futuros. El propósito fundamental de este estudio es el poner a prueba la hipótesis de similitud de las comunidades macrobentónicas presentes en un conjunto de bosques marinos contiguos en las costas de Baja California y California. Se analizan las variaciones espaciales y temporales en la estructura de las comunidades de cinco mantos durante los veranos de los años 2007, 2008 y 2010. La abundancia y diversidad de la flora y fauna fueron estudiadas utilizando buceo autónomo y tomando fotografías submarinas en cuadrantes sistemáticos sobre transectos aleatorios en los mantos de Eréndira, El Retiro y Campo Lopez en Baja California y Point Loma y la Reserva de La Jolla en California. Los bosques marinos compartieron un elenco taxonómico similar pero con abundancias relativas variables, por lo cual los análisis multivariados nmMDS y ANOSIM permitieron visualizar y confirmar que las comunidades fueron en su mayoría diferentes espacialmente. Para cada manto también se registraron cambios temporales siendo menores los de corto plazo (2007 vs 2008) a los de mediano plazo entre el año 2007 y 2010 (este último año con influencia de El Niño). Las algas rojas y las especies *Balanophyllia elegans* y *Strongylocentrotus purpuratus* fueron los representantes dominantes de la flora y fauna con mayor influencia en las diferencias espaciales y las dinámicas temporales encontradas. En contraste, los conteos de algunas especies pesqueras (v.gr. *Parastichopus parvimensis* y *Strongylocentrotus franciscanus*) fueron inferiores a los valores históricos. Se discuten los factores específicos que se consideran relevantes para explicar los patrones observados y se concluye sobre la importancia de la historia natural para interpretar la dinámica compleja de las comunidades de los bosques de macroalgas.

Palabras clave: *Macrocystis pyrifera*, comunidad, bentos, bosques marinos, hábitat crítico.

Distribución y abundancia de la fauna acompañante en la pesca del camarón en la costa de Tamaulipas, México (Verano del 2005)

Wakida Kusunoki, A. T.^{1*} y González Cruz, A.²

1 Instituto Nacional de Pesca, Dirección General de Investigación Pesquera del Atlántico. Ave. Héroes del 21 de Abril s/n . Col. Playa norte. C.P. 24120. Ciudad del Carmen, Campeche. E- armandowakida@yahoo.com.mx * 2 Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera de Tampico. Prol. Ave. Altamira s/n. Col. Isleta Pérez. C.P. Tampico, Tamaulipas. Alejandrogc2001@yahoo.com.mx.

Se presenta el análisis de la fauna acompañante en la pesca de camarón (FAC) en la costa de Tamaulipas durante el verano de 2005. Las muestras fueron obtenidas mediante un crucero de investigación con un diseño de muestreo estratificado al azar por profundidad y latitud en 22 cuadrantes. Los resultados muestran que la relación de FAC/ camarón en toda la costa tamaulipeca fue de 14.8, aunque en las áreas principales de captura fue de alrededor de 6. Las especies más abundantes fueron: la mojarrita *Stenotomus caprinus*; el lenguado *Syacium gunteri*; el chile o tolete, *Synodus foetens*; y el chivo, *Upeneus parvus*. Estas cuatro especies en su conjunto representaron el 51.74 % de la captura total. En cuanto a la presencia de *Lutjanus campechanus* estuvo presente en el 52.38 % de los lances analizados, su porcentaje en peso de la captura incidental en los lances presentes fue bajo (en promedio 1.187 %) y sus mayores valores se encontraron en la parte sur de Tamaulipas, la cual no es la zona principal de captura de camarón. Se considera necesario que se realicen investigaciones que tengan como objetivo el desarrollo de tecnologías y/o estrategias de manejo que permitan disminuir la fauna acompañante en la pesca de camarón.

Palabras clave: *Farfantepenaeus aztecus*, Tamaulipas, administración pesquera.

Evaluación de la densidad poblacional del pepino de mar duro *Isostichopus fuscus* (Ludwig 1875) en el predio federal “Buzos de Bahía, SPR de RL” en Bahía de los Ángeles, Ensenada, B.C.

Yee Duarte, J.A.*¹, Torreblanca Ramírez, E.^{1,2}, Morales Portillo, C.², Urías Avilés, F.J.¹, Urías Avilés, M.A.¹, Avilés Urías, H.¹ y Camacho Navarro J.L.¹

1 Buzos de Bahía, S.P.R. de R.L. 2 Pronatura Noroeste, A.C. tecnico.buzospr@hotmail.com*

Realizar una evaluación poblacional del pepino de mar duro *I. fuscus* en el predio federal “Buzos de Bahía, S.P.R. de R.L.”. durante la temporada de pesca 2009-2010 para proponer una cuota precautoria para el manejo de la pesquería para el próximo ciclo pesquero. Se realizaron tres evaluaciones poblacionales (al inicio y final de la veda en 2009 y al inicio de la veda en 2010) mediante el método de “transecto de banda” a dos profundidades (5 y 18 m) de 50 x 2 m de longitud paralelos a la costa, con una réplica abarcando un área de 100 m². Los monitoreos subacuáticos fueron principalmente diurnos y algunos nocturnos. Para todas las evaluaciones se registraron datos de temperatura *in situ*. En la primera evaluación se contó un total de 80 individuos, y se encontró una densidad promedio de 0.020 ind/m² y una biomasa de 99.656 t. se registraron individuos entre 6.2 y 30.4 cm de longitud y pesos de 82.7 a 804.2 g. La temperatura del agua varió entre 24 y 28°C. En la segunda evaluación se registro un total de 66 individuos, y se encontró una densidad total promedio de 0.027 ind/m², correspondiente a una biomasa de 134.535 t. Se registraron individuos de entre 68.5 y 893.1 g de peso total y la temperatura del agua varió entre 28 y 31°C Para la tercera evaluación, se registraron un total de 38 individuos y se encontró una densidad promedio de 0.009 ind/m², correspondiente a una biomasa de 44.845 t. Se registraron individuos entre 95 y 680 g de peso y una variación de temperatura entre 23 y 26°C. En base a las evaluaciones realizadas se sugiere una tasa de aprovechamiento del 15% de la biomasa mayor estimada, dando una cuota precautoria de 20 t, correspondiente a 75,628 organismos con un esfuerzo de 4 embarcaciones.

Palabras clave: Evaluación poblacional, pepino de mar, ciclo pesquero, cuota de captura, Buzos de Bahía SPR de RL.

Utilización de marcadores fisiológicos para el monitoreo de las comunidades coralinas del Pacífico Mexicano

Rodríguez Troncoso, A. P.*¹, Carpizo Ituarte, E.¹ y Cupul, A.²

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas. UABC. Carr. Ens-Tij Km. 103, Ensenada, Baja California. Tel: (646)1744601 Ext. 187.

2 Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. U de G No. 203. Del. Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. Correo electrónico: amilcar_cupul@yahoo.com.mx pao.rodriguez@gmail.com y ecarpizo@gmail.com

El valor ecológico y económico que poseen las comunidades coralinas de las Islas Marietas ha incentivado a que las instituciones tanto gubernamentales como académicas desarrollen esfuerzos inter-institucionales para proteger el área y desarrollar programas de monitoreo para asegurar su conservación. Actualmente, para esta Área Natural Protegida existe un programa de manejo basado en visitas periódicas y evaluaciones visuales de las principales especies de coral y de sus organismos asociados. Sin embargo, no se utilizan otras herramientas que ayuden a evaluar continuamente el estado de salud de la comunidad arrecifal. Utilizando como marcadores fisiológicos el contenido de lípidos y la densidad de simbiontes en el coral *Pocillopora verrucosa* se ha documentado que dentro de la misma área existen diferencias a micro escala, que promueven respuestas diferenciales de una misma especie en la zona. Se encontró que hay una respuesta diferente en las colonias de la zona sur de la comunidad coralina en relación con su porción norte. En el área norte, se documentó por un lado, hasta un 40% menos en el contenido de lípidos totales y, de manera contrastante, la máxima densidad de simbiontes por área de tejido con respecto a la zona sur. Las respuestas observadas en la comunidad coralina puede, en un futuro, determinar cambios en la abundancia y distribución de la especie en la región. Generar nuevas aproximaciones utilizando marcadores fisiológicos en colonias de coral de las Islas Marietas, y en general de las comunidades coralinas del Pacífico Mexicano proveerán de herramientas adicionales que permitirán conocer con más detalle el estado de salud de los corales, y llevar un seguimiento previo, durante y post-blanqueamiento ocasionados por la el incremento en la intensidad y frecuencia de eventos de estrés a los que se encuentran sujetos éstas comunidades coralinas.

Palabras clave. Marcadores, comunidad coralina, Islas Marietas, blanqueamiento

Impacto del ruido antropogénico en las propiedades acústicas de vocalizaciones de *Rallus longirostris levipes*, la gallineta de marisma

Castillo Blancarte, A. y Álvarez Borrego S.

Departamento de Ecología Marina, CICES, chanuc1@yahoo.com.mx y alvarezb@cicese.mx

Se describen por primera vez las propiedades acústicas (frecuencias máximas, mínimas y fundamental) de las vocalizaciones espontáneas de *Rallus longirostris levipes*, la gallineta de marisma, además de sus intensidades y duraciones. Esta especie y subespecie están en peligro de extinción. El objetivo del estudio fue probar si el ruido antropogénico induce a *R. l. levipes* a cambiar las propiedades de sus vocalizaciones como estrategia de vida. Se realizaron grabaciones digitales de las vocalizaciones en el Estero de Punta Banda, Baja California, de marzo a agosto de 2010, de las 17:00 a las 21:00 horas, en dos sitios, uno expuesto a sonidos naturales, principalmente del oleaje marino, y otro con sonidos antropogénicos (ruido) originados principalmente por vehículos de combustión interna transitando por una carretera. Se utilizó una grabadora profesional Marantz PMD660 con parabólica manual, con micrófono de largo alcance y alta sensibilidad, que graba de 40 hz a 20 Khz. Además, se grabaron los sonidos antropogénicos y naturales, y se midieron las temperaturas del aire y del agua al inicio de cada muestreo. Se compararon oscilogramas, sonogramas y espectros de energía de las vocalizaciones entre los dos sitios. Las pruebas de hipótesis se realizaron comparando las medias de las variables mencionadas de 30 vocalizaciones de cada sitio. Verbigracia, para la frecuencia fundamental: $H_0: \mu_{ff(1)} = \mu_{ff(2)}$; $H_1: \mu_{ff(1)} \neq \mu_{ff(2)}$, donde 1 y 2 se refieren a los sitios de muestreo, y de una manera similar para las otras variables. La temperatura mínima del agua fue 18 °C y la máxima 28.7 °C, y la mínima y máxima del aire fueron 20 °C y 30.5 °C, respectivamente. Las condiciones climáticas que prevalecieron fueron días parcialmente soleados, sin lluvia y con baja nubosidad. Los sonidos antrópicos llegaron a niveles de 40 a 80 decibeles (db), mientras que en el sitio con sonidos naturales fueron de 30 a 50 db. En el sitio sin ruido, la duración máxima total de las vocalizaciones fue 10.20 s con 84 sílabas, con frecuencias mínima y máxima de 490 y 9354 Hz, respectivamente, y amplitud máxima de 93 dB. En el sitio con ruido la duración máxima total de las vocalizaciones fue 6.08 s, con frecuencias mínima y máxima de 383 y 7245 Hz, respectivamente, y amplitud máxima de 52 dB. Las diferencias son estadísticamente significativas. *R. l. levipes* implementa una estrategia de silencio en presencia del ruido antrópico, como Barber *et al.* (2009) lo describen para otras aves. Esta estrategia pudiera tener como consecuencia una disminución en la comunicación impactando la formación de parejas y adecuación de la población, e incrementando los niveles de riesgo de extinción de la subespecie.

Palabras clave: Ruido, *Rallus longirostris levipes*, sonograma.

Capacidad turística de carga para las actividades recreativas del Parque Nacional de Arrecifes de Cozumel (PNAC)

* Castillo Cárdenas, A., Cupul Magaña, A. L., Luna Salguero, B. M. y Reyes Bonilla, H., Gómez Lozano, R.
*(strellada@gmail.com)

Con la finalidad de apoyar la toma de decisiones correspondientes al aprovechamiento turístico sustentable, se determinó la capacidad de carga turística (CCT) de 20 arrecifes en el PNAC durante Septiembre a Diciembre de 2009, a partir del cálculo sucesivo de la Capacidad de Carga Física (CCF), Capacidad de Carga Real (CCR) y Capacidad de Carga Efectiva (CCE). La CCF consiste en la estimación del número máximo de visitas que físicamente se podrían realizar dentro del PNAC. Se estimó a partir de la relación entre el horario y tiempo de visita, el espacio disponible para la visitación y el espacio necesario para el visitante. Posteriormente se calculó la CCR que se obtiene de modificar la CCF por una serie de factores de corrección y para ello se realizaron censos de escleractinios, octocorales y peces ($N=520$), mediante transectos de banda de 1 X 30 m y 2 X 30 m, y transectos de línea de 30 m, donde se anotó el tipo de sustrato debajo de las marcas colocadas cada 25 cm ($N=120$). También se estimó un "factor de fragilidad" con base en la forma de crecimiento y la condición en la NOM de escleractinios y octocorales, y un indicador del impacto del buceo, a partir del análisis del comportamiento de 2,798 buzos donde se registró la frecuencia con que realizaron actividades que dañan el arrecife. Finalmente, se establece la CCE que es la CCR modificada por la Capacidad de Manejo del Parque. Como resultados obtuvimos que el número máximo de buceos en el PNAC es de 2,109 al día, que equivale a 738,462 buceos anuales. Comparando este valor con la cifra estimada para el PNAC (3,639 buceos/día), se aprecia que el valor estimado esta 1.6 veces por encima de la CCE calculada. La CCE promedio por sitio en el PNAC es de 151 buceos/sitio/día (54,984 buceos/sitio/año). El arrecife donde se pueden realizar una cantidad mayor de inmersiones es Yucab con 439 buceos/día y el más bajo fue Chunchaká'ab bajo con tan solo 10 buceos/día. La CCT nocturna se calculó en 669 buceo/noche, y el sitio que mostró mejores condiciones para esta actividad es Yucab con 155 buceos/noche. Recomendamos que el número de turistas se mantenga por debajo de la CCT con objeto de proteger la biodiversidad del PNAC.

Palabras clave: arrecifes, manejo, buceo, snorkel, turismo.

Especies exóticas y criptogénicas de Baja California: densidad y distribución del mejillón rayado *Geukesia demissa* Dwillyn, 1817 y del isópodo bopírido *Orthione griffenis* Markham, 2004

Campos, E. ¹, Ruíz Campos, G. ¹, Delgadillo-Hinojosa J. ¹, y Rodríguez Almaraz G. A. ²

1Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, excampos@gmail.com 2Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Se evaluó la presencia y densidad de 2 especies exóticas en los esteros de Punta Banda, San Quintín y Laguna Manuela. La recolecta fue manual en los 4 principales biotopos de estos ecosistemas, el arenoso, el fangoso, la planicie areno/fangosa dominada por *Salicornia* spp. y el dominado por *Spartina foliosa*-fango. Se confirma que ambas especies exóticas concurren en el biotopo *Spartina foliosa* -fango en estero Punta Banda y solo *O. griffenis* fue descubierto en San Quintín. La densidad del mejillón rayado osciló de 0 a 44 individuos por m² (media=10) en la planicie y de 2 a 18 (media = 9) en las cercanías de los canales. Sin embargo, muestreos aislados produjeron densidades de 60 y 70 individuos por m² en los canales de marea fangosos. Los registros publicados indican una densidad promedio fue de 24 en la planicie a 32 individuos en los canales. Respecto al isópodo criptogenico *O.griffenis* se confirma su presencia en México para el Estero Punta Banda y para el estero de San Quintín en *Upogenia macginitiorum*, una de las especies dominantes del biotopo *Spartina*-Fango. Para Punta Banda *U. macginitiorum* exhibe una densidad promedio de 98 individuos por m². De 292 Upogebias estudiadas, la infestación promedio de *O. griffensis* fue de 4.8 %, con una variación de 0 % (n= 134) a 11% (n=80) en los diversos cuadrantes. De esta muestra, 64% fueron hembras y 36% machos y la prevalencia total de parasitismo por sexo fue de 6.4 % y 2 %, respectivamente. Solo Upogebias mayores a 17 mm de largo de caparazón y recolectadas en las proximidades del canal principal del estero Punta Banda estuvieron parasitadas. Para el caso de *Upogebia pugettensis* (Dana, 1852) la cual exhibió una densidad promedio de 254 ind/m² en el estuario Yaquina, Oregon, EUA, solo organismos mayores a 11 mm de largo de caparazón fueron parasitados, pero en organismos grandes (>23 mm) casi el 100% de ellos estuvieron parasitados, situación que no fue confirmada para *U. macginitiorum*. Se hipotetizan posibles impactos de estas especies exóticas sobre las formas nativas con las cuales cohabitan y se establecen la líneas de investigación futuras sobre estas especies.

Palabras clave: Macroinvertebrados exóticos, criptogénico, Baja California.

Estado de conservación de los corales del Parque Nacional de Arrecifes de Cozumel y presión de uso por actividades subacuáticas

Campos Salgado, A. I., Reyes Bonilla, H.

aleirasema@gmail.com hreyes@uabcs.mx

Los arrecifes de Cozumel son un punto clave para la biodiversidad en el Caribe mexicano, pero están sujetos a una fuerte presión por actividades turísticas. El objetivo de este trabajo fue estimar la condición biótica y el estado de conservación de los corales escleratinios en diversos arrecifes del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel (PNAC), y relacionar dichas variables con la presión del uso por visitantes que practican el buceo autónomo. Se realizaron visitas en mayo y septiembre del 2009 a 17 sitios del parque, y en ellos la cobertura coralina se evaluó en transectos de línea de 30 m de largo, con 120 puntos de muestreo. Esta información fue empleada para calcular índices ecológicos de riqueza, diversidad (H'), equidad (J') y discrepancia taxonómica (Δ^*). Paralelamente, se tomaron registros generados por los guardaparques del PNAC ($n=10,174$) para determinar el promedio de usuarios por día en cada arrecife (PU) durante el año 2008, y luego se correlacionó el número promedio de usuarios por sitio con cada uno de los índices ecológicos y con un indicador conjunto de la condición comunitaria calculado con un análisis de componentes principales (ACP). Las zonas mas ricas y diversas correspondieron a arrecifes del sur del parque, y con profundidades mayores a 10 m. El ACP determinó que la comunidad coralina está caracterizada principalmente por el índice de Shannon (H'), la riqueza y la equidad (factor 1; 42% de varianza explicada), y secundariamente por la cobertura de coral (factor 2; 31.1%). El gradiente del ACP indicó que en un extremo están arrecifes como Colombia, con alta cobertura y diversidad, y en el otro aparece Paraíso y Dzul-Ha, donde principalmente se hace turismo por snorkel. Las correlaciones de Spearman indicaron que el índice de Shannon tiene una relación negativa con la presión de uso ($R= -0.293$, $n=102$), así como el Factor 1 que ejemplifica la estructura coralina ($R= -0.226$, $n=102$). Los resultados indican que existe un impacto negativo de las actividades subacuáticas sobre la diversidad de las comunidades de corales escleratinios del PNAC. Posiblemente esto se deba en gran medida al contacto de los usuarios con las colonias de coral, ya que se observó un aumento en el número de colonias fragmentadas en la partes más perturbadas. Es recomendable establecer un límite máximo de uso de los arrecifes el cual pueda ayudar a mantener la salud general del sistema.

Palabras clave: buceo autónomo, arrecifes de coral, impacto, Cozumel, snorkel.

Distribución y abundancia de peces dominantes en la porción litoral frente a la ciudad de San Francisco de Campeche

Can González, M.J¹, Ayala Pérez L. A. ², Sosa López, A. ¹, Ramos Miranda, J.¹, Flores Hernández D.¹, Gómez Criollo, F. J¹

1Centro EPOMEX. Universidad Autónoma de Campeche. mariguiz241285@gmail.com 2Departamento El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. luayala@correo.xoc.uam.mx

La porción costera litoral del municipio de Campeche ha sufrido cambios a causa de la expansión urbana y por el incremento en la aportación de aguas residuales que llegan al mar por canales de desagüe de diversas instalaciones públicas y privadas afectando en mayor o menor medida las condiciones ecológicas de la plataforma costera adyacente. Uno de los componentes comunitarios relevantes en esta zona son los peces, cuya estructura, distribución espacio-temporal y diversidad es escasamente descrita en la literatura. El objetivo de este trabajo es analizar la distribución y abundancia de las especies dominantes de la porción litoral frente a la ciudad de San Francisco de Campeche. Se realizaron 12 muestreos mensuales (febrero 2008 – enero 2009) en 10 sitios. La colecta se realizó con una red de arrastre de prueba camarонера. Se registró la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto con un Hidrolab H20. La determinación de las especies dominantes se realizó mediante el Índice de Importancia Relativa propuesto por Koranteng (2001). Se describen y analizan las tendencias de variación espacial y temporal de la abundancia (densidad, biomasa y peso promedio). Se identificó un total de 48 especies, de las cuales 13 (27.08%) son dominantes y representan al 95.9% en número y 88.9% en peso de la captura total. Destacan por su alto valor de importancia relativa *Lagodon rhomboides* y *Haemulon plumieri*. La biomasa y densidad de los peces dominantes presentaron gradientes en el tiempo y espacio. Los valores máximos se presentaron en época de nortes y los mínimos en época de lluvias. El gradiente espacial lo determina la presencia de vegetación sumergida y la distancia de la línea de costa. Se discuten estrategias de aprovechamiento del hábitat para desarrollar actividades de alimentación, refugio y protección contra los depredadores acopladas a la variabilidad ambiental.

Palabras clave: Peces dominantes, Distribución, Abundancia, Litoral Costero de Campeche.

Estructura y conectividad de las poblaciones del intermareal rocoso y su relación con los procesos oceanográficos en la costa oeste de Baja California, México

Peña Mejía, C*, Carpizo Ituarte E., García Pámanes, F., Chi Barragán G., Montaña Moctezuma, G., Escobar Fernández, R., Aguilar Rosas, L., Aguilar Rosas, R.(†), Ruttenberg B., Ramírez A., García Pámanes, J. y Cebrero F.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas – Universidad Autónoma de Baja California carnav30@yahoo.com.ar,
ecarpizo@uabc.edu.mx

El objetivo del trabajo fue caracterizar las poblaciones del intermareal rocoso de las costas del Pacífico oeste de Baja California y establecer patrones y/o relaciones entre su estructura y las condiciones oceanográficas de la zona. Se realizaron muestreos estacionales de la comunidad intermareal en 9 sitios de la costa Oeste de B.C. durante 2006-2007. Se utilizó un diseño de muestreo estratificado de intersección de puntos para cuantificar el porcentaje de cobertura de invertebrados sésiles y especies de macrofitas. Para estimar la tasa de reclutamiento de moluscos, se usaron colectores estandarizados de malla plástica. La temperatura del océano y la productividad primaria se calcularon mediante el uso de imágenes satelitales de los sensores SeaWiFS y AVHRR así como también se usaron los índices de surgencia calculados para las regiones oceánicas geográficas estudiadas, a partir de las bases de datos de la NOAA. El análisis inicial de la información indica que existe una región norte y otra al sur, resultado de las diferencias latitudinales, dinámicas y de las condiciones ambientales. La presencia de algunas de las principales especies estructuradoras de la comunidad como el mejillón *Mytilus californianus*, algunas macroalgas e invertebrados, se mantienen estacionalmente y su distribución es permanente a lo largo de la región. Sin embargo la abundancia de estas mismas así como la tasa de reclutamiento del mejillón varía latitudinalmente y está relacionado estrechamente con las condiciones oceanográficas de la zona (temperatura, eventos de surgencia, disponibilidad de alimento, circulación oceánica, entre otros). Al parecer la estructura de las comunidades en algunos sitios está fuertemente influenciada por la actividad antropogénica. La información obtenida permitirá contar con una línea de base que nos servirá para documentar la transformación y dinámica de la comunidad del intermareal rocoso y establecer los patrones de conectividad que existen en la zona. Asimismo, permitirá detectar zonas de mayor sensibilidad al impacto humano y poder establecer programas de manejo y conservación que contribuyan con el uso sostenible de los océanos y ecosistemas en B.C.

Palabras clave: conectividad, reclutamiento, estructura, comunidad, procesos oceanográficos.

Influencia de los factores ambientales en las asociaciones de macrofauna bentónica de una bahía somera en el Pacífico Central Mexicano

Corgos López Prado, A., Flores Ortega, J. R., Godínez Domínguez, E., Filonov, A. y Pantoja González, D.

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras. Universidad de Guadalajara. V. Gómez Farías #82, 48980, San Patricio-Melaque, Jalisco. acorgos@costera.melaque.udg.mx

El objetivo de este trabajo es describir la variación estacional de las asociaciones de macrofauna submareal de una bahía arenosa semiexpuesta y determinar la influencia de las corrientes y algunas características sedimentológicas en su distribución espacial. El área de estudio se localizó en la Bahía de Navidad, Jalisco, en el pacífico central Mexicano. Se seleccionaron 4 estaciones de muestreo a lo largo de la bahía en la zona de rompiente (10-14 m de profundidad), y se realizó un muestreo mensual durante un ciclo anual, con una bomba de succión operada por buceadores. Para detectar los patrones en la distribución de las comunidades de macrofauna se emplearon análisis multidimensional utilizando los métodos de Clarke (1993) y el software PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research). Se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener como medida de la diversidad, así como el índice de equitatividad (J') de Pielou. Para calcular las corrientes mareales y de circulación del viento sobre la bahía, se utilizó el Hamburg Shelf Ocean Model (HAMSOM) modelo numérico no lineal semi-implícito. Debido a que en el área de estudio la profundidad es muy baja, para simular las corrientes en la bahía de Navidad se aplicó el modelo HAMSOM en su modo barotrópico bidimensional. Los sedimentos se analizaron a través de la granulometría y la cantidad de materia orgánica. Se encontraron diferencias significativas entre estaciones de muestreo, pero no entre épocas hidroclimáticas. Las asociaciones de especies encontradas en las estaciones 1 y 2 (zona norte) no presentaron diferencias significativas entre sí, al igual que las estaciones 3 y 4 (zona sur), con lo que existe una clara diferenciación entre la mitad norte y la sur de la bahía. En la parte norte, los escafópodos de la familia Dentaliidae, poliquetos y bivalvos, representaron el 90% de la abundancia, mientras que la parte sur se caracteriza por un mayor número de especies (el 90% de la abundancia la forman 9 grupos taxonómicos). El índice de Shannon y la equitatividad corroboran este patrón, con valores mucho más bajos en las estaciones 1 y 2. En la estación 1 las corrientes presentan orientación E-W y baja velocidad ($0.1-0.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), muy similar a la estación 2 ($0.2-0.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), pero con orientación NW-SE. La estación 3 también presentó valores bajos ($0.2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) formando un círculo, lo que produce una clara separación de la parte norte. En la estación 4 (cerca a la boca de la laguna de Barra de Navidad) se produjeron fuertes corrientes ($> 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) con orientación E-W. Las mayores concentraciones de materia orgánica se localizan en la zona norte en ambos periodos hidroclimáticos y los sedimentos están formados principalmente por limos finos y medios. En la zona sur los sedimentos están compuestos principalmente por arenas finas y medias en ambos periodos. Las corrientes y las características sedimentarias mostraron una fuerte influencia en las asociaciones bentónicas de la Bahía de Navidad. La parte norte se caracteriza por la dominancia de pocos taxones, gran sedimentación de material fino y rico en materia orgánica y corrientes débiles. La parte sur presenta corrientes más fuertes, sedimento más grueso con menor cantidad de materia orgánica y una mayor diversidad de especies.

Palabras clave: comunidades, macrofauna, corrientes, distribución espacial, Pacífico central

Edad y crecimiento de la almeja *Spondylus calcifer* (Carpenter, 1857) en la región central del Golfo de California (Agua Verde, B.C.S.), México

Cota Hernández, G. G., ^{1a}, Melo Barrera, F. N., ²⁺ & Villalejo M. ³⁺

CICIMAR-IPN, La Paz B.C.S., México. Laboratorio de Dinámica Poblacional, CICIMAR-IPN, La Paz B.C.S., México
Laboratorio de Morfofisiología CICIMAR-IPN, La Paz B.C.S., México ^aBecario CONACYT & PIFI +Becarios EDI,
COFAA ¹gcota0900@ipn.mx ²fmelo@ipn.mx ³mvillale@ipn.mx

Spondylus calcifer (almeja burra) es la especie más grande de la familia *Spondylidae* en el Pacífico Mexicano. Se distribuye desde el Golfo de California hasta Ecuador, habita aguas poco profundas (1-25 m), sobre fondos rocosos y en bajos arenosos adherida a fragmentos de roca o corales. Esta especie se encuentra bajo protección especial (NOMECOL-059-2001), por lo que no está sometida a explotación comercial, sin embargo existe interés en su pesquería por parte de los pescadores ribereños. A pesar de su importancia, los estudios sobre su edad y crecimiento son escasos, por lo que el objetivo de este trabajo es estimar la edad y el crecimiento individual de *S. calcifer*. Para ello, se recolectaron un total de 332 organismos de febrero a diciembre de 2009 en la región central del Golfo de California (Agua Verde, B.C.S.). De cada organismo se registró la altura de la concha ($AC \pm 1$ mm); cada una se cortó desde el umbo a la parte ventral (con una cortadora comercial para mosaico) y se pulió con lijas de silicio-carburo. El análisis de las conchas mostró que las bandas claras y oscuras fueron evidentes en los cortes, el conjunto de éstas dos se definió como un grupo de edad. Se estimó la edad a 250 organismos (73% del total), el resto fue descartado debido a las perforaciones que producen los epibiontes. El intervalo de tallas analizado fue de 4.3-16.9 cm AC, de los cuales el 88% de los organismos se encontraron entre 10-15 cm AC. Se registraron 16 grupos de edad (0-16) estando ausente el grupo 15; los más abundante fueron el grupo 6 y 7 (13% cada uno), seguidos del grupo 8 (12%) y 9 (11%); los individuos menores a 5 años solo representaron el 25% de la muestra. Los parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy estimado con la AC promedio por grupo de edad fueron $L_{\infty} = 15.34$ cm, $k = 0.22 \text{ cm año}^{-1}$, $t_0 = -1.7$ años. De acuerdo a nuestros resultados, la mayor proporción de la muestra fueron adultos; los individuos de ésta población presentan una tasa de crecimiento lenta, con una longevidad media.

Palabras clave: *Spondylus calcifer*, Protección especial, edad, crecimiento, longevidad

Estado de los arrecifes coralinos de la costa norte de Bahía de Banderas, Nayarit, siete años después del 1997-1998

Cupul Magaña, A.L.¹, Carriquiry, J. D.², Calderón Aguilera L. E.³, Rodríguez Zaragoza F. A.⁴ y Medina Rosas P.¹

¹CUCOSTA UdeG, amilcar_cupul@yahoo.com.mx, pedromedinarosas@gmail.com, ²Ins. Inv. Oceanológicas UABC carriquiry@uabc.edu.mx; ³CICESE Ecología y Pesquería de la Zona Costera leca@cicese.mx, ⁴Laboratorio de Ecosistemas Marinos y Acuicultura, Depto. de Ecología, CUCBA UdeG, rzf39259@cucba.udg.mx.

Con el propósito de evaluar el estado de los arrecifes coralinos de la costa norte de Bahía de Banderas, llevamos a cabo una serie de transectos de banda (20 x1m) en el sitio de Careyeros para obtener la cobertura de coral vivo (CTCV) en noviembre de 2005 y compararla con los valores de CTCV del período pre y post ENSO 1997-98. Careyeros, Nayarit, presentaba la mayor CTCV antes del evento ENSO 1997-98 con 22.07%, sin embargo, después de éste evento, la CTCV se redujo a 0.85% debido a la alta mortandad provocada por el elevado calentamiento de la superficie del mar (32°C durante cuatro meses). Los resultados obtenidos para el período de 2005 muestran una disminución en la CTCV (0.78%) después de siete años de ocurrido el evento. Por otro lado, el género dominante previo al ENSO fue *Pocillopora*, el cual construía extensos parches arrecifales desde los tres hasta los ocho metros de profundidad. Sin embargo, siete años después el género dominante es *Porites* (*P.panamensis*), seguido de *Pavona* y finalmente *Pocillopora*, con lo cual se modifica completamente la estructura construccional de la comunidad arrecifal, ya que esta especie tiene una forma de crecimiento incrustante, poca área superficial y tasa de crecimiento lenta. Contrario a lo sucedido en otros sitios a lo largo del Pacífico Mexicano que han presentado una recuperación significativa después de éste evento, Careyeros no muestra esta tendencia, lo anterior puede deberse a que la zona costera adyacente a este sitio, ha tenido un desarrollo acelerado a partir de principios del año 2000, uno de los más significativos fue el desmonte y construcción de la carretera costera que provocó el ingreso de altas cantidades de sedimento fino que se depositó sobre la estructura coralina muerta y que durante los ciclos de mareas vivas o durante tormentas es resuspendido, disminuyendo la transparencia del agua y no permitiendo la fijación y desarrollo de los reclutas de coral.

Palabras clave: Cobertura de coral, Careyeros, *Porites*, *Pocillopora*, Desarrollo costero.

Distribución y abundancia de postlarvas de camarón y el zooplancton acompañante en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, durante 2009-2010

Sánchez Osuna, L., Becerra Arroyo, D., *Voltolina, D., Cervantes Atondo, J. A., Osuna López, J. I., Izaguirre Fierro, G. Frías Espericueta, M. G., Zazueta Padilla H.

Laboratorio de Estudios Ambientales UAS-CIBNOR, Facultad de Ciencias del Mar. UAS, A. Postal 1132 Mazatlán Sinaloa CP. 82000. *Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, A. C. sanchezlalis@hotmail.com

Se determinó durante un ciclo anual la abundancia de las postlarvas de camarón y de los demás grupos taxonómicos del zooplancton presentes en muestras obtenidas en las fases de luna llena y luna nueva en cuatro estaciones de la parte meridional de la Bahía de Mazatlán. Los muestreos fueron simultáneos en superficie y fondo con redes CalCOFI de 60 cm, con mallas de 300 y 500 μm . Se encontraron 10 grupos taxonómicos holoplanctónicos y 13 meroplanctónicos, entre los cuales los más abundantes fueron los: Copepoda (44%), Cladocera (37%) y los Chaetognatha (6%), las larvas de Brachyura (3%), los Mysidacea (2%) y los huevos de peces (2%). Se obtuvieron 3,261 postlarvas de los géneros *Farfantepenaeus* y *Litopenaeus*. La más abundante fue *F. californiensis* (68% Sup. y 66% Fondo), seguida por *F. brevirostris* (21 Sup. y 16% Fondo), *L. vannamei* (6% Sup. y 10 Fondo %) y *L. stylirostris* (5 Sup. y 8% Fondo). La abundancia de postlarvas fue mayor en época de lluvias (Agosto y Octubre, 2009). Las postlarvas de *F. californiensis* se detectaron a lo largo del año, y fueron más abundantes en agosto y octubre, con temperaturas del agua de 31°C. Las postlarvas de *F. brevirostris* se encontraron principalmente entre junio a noviembre, y nuevamente en el mes de enero. El máximo número de postlarvas de *L. vannamei* se detectó en septiembre, con una temperatura del agua de 31 °C, mientras que las postlarvas de *L. stylirostris* se registraron en mayo, septiembre y de enero a marzo, con máximos en mayo 2009 y marzo 2010.

Palabras clave: Zooplancton, Meroplancton, Holoplancton, Postlarvas, Peneidos.

Variación espacio-temporal de la comunidad bentónica de arrecifes abulonero- langosteros de Baja California

Guzmán del Prío, S. A.,^{1,3}, Belmar, J.¹, Jiménez, P.¹, Carrillo, J.^{1,3}, Rivera, A.² Mazariegos, A.², Zaragoza, E. S. ²

¹Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Ecología, IPN. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, D.F. 02800, México. ²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Mar Bermejo 195, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S. 23090, México. ³COFAA Grant Fellow 1

Se analiza la abundancia, biomasa y diversidad específica de la flora y fauna de cinco arrecifes rocosos en dos localidades de Baja California Sur: Bahía Tortugas y La Bocana, donde se explotan especies bentónicas como abulón, langosta, caracoles y pepinos de mar. Se analiza la variabilidad y dominancia de especies entre bancos, regiones y temporadas (primavera y otoño). Los muestreos se realizaron mediante buceo autónomo, a lo largo de transectos ubicados en el sublitoral. Se identificaron 59 especies de macroalgas y 78 de macro-invertebrados. La mayor riqueza de los dos grupos se localizó en Bahía Tortugas. La biomasa de gasterópodos, holoturoideos, esponjas y crustáceos dominó en los bancos norteños (Bahía Tortugas, 50-500g/m²), mientras que en los sureños fueron los holoturoideos (1200 g/m²). En el caso de las algas, las coralinas articuladas como *Corallina officinalis* var. *chilensis*, *Bossiella orbigniana* y *Amphiroa misakiensis* que dominaron en las dos localidades con biomasa entre 2615 -3774 g/m² en Bahía Tortugas y 961-1994 g/m² en La Bocana. Se identificaron siete grupos tróficos. Los herbívoros dominaron en Bahía Tortugas con 44% en otoño, mientras que en La Bocana fueron los detritívoros con 67%. *Tegula eiseni* fue la especie dominante en otoño y primavera en Bahía Tortugas, mientras que *Cucumaria* sp. y *T. eiseni* dominaron en La Bocana en las mismas épocas del año. Se concluye que Bahía Tortugas y La Bocana son dos regiones ecológicamente distintas, con una amplia variabilidad de la biota entre sus arrecifes, lo cual es resultado de diferencias en la topografía del fondo, régimen térmico de la masa de agua, presencia de surgencias y claro dominio de los mantos de *Macrocystis pyrifera*, al norte, y *Eisenia arborea* al sur.

Palabras clave: Bentos, arrecifes abuloneros, abulón, Baja California

Incremento de nitrógeno en el tejido de la macroalga oportunista *Ulva lactuca* (Linnaeus), asociado a ondas de marea

Pérez Mayorga, D. M.^{1a}, Ladah, L. B.^{1a}, Zertuche González, J.², Leichter, J., ³Filonov⁴, A., Lavín, M.¹

¹ CICESE ^a Departamento de Oceanografía Biológica. ^b Departamento de Oceanografía Física. Carretera Ensenada-Tijuana # 3918, Zona Playitas C.P. 22860. Ensenada, Baja California, México ² Universidad Autónoma de Baja California. Instituto de Investigaciones Oceanológicas Apartado Postal #453. Ensenada, Baja California, México CP 22800 ³ Scripps Institution of Oceanography. University of California, San Diego, 9500 Gilman Drive. La Jolla, California, USA ⁴ Departamento de Física. Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán # 1421. Guadalajara, Jalisco, México diaperez@gmail.com, lladah@cicese.mx

Típicamente, las fuentes de nitrógeno disponible para las macroalgas provienen de surgencias y descargas terrestres. Sin embargo, se conoce poco a cerca de cómo las macroalgas pueden responder a pulsos cortos (minutos a horas) de nitrógeno aportados por ondas internas de marea. Para determinar si una macroalga oportunista puede incrementar su contenido de nitrógeno en el tejido como respuesta a pulsos de nitrógeno traídos a la costa por ondas internas de marea en épocas de fuerte estratificación de la columna de agua, se trasplantó *Ulva lactuca* (Linnaeus) a una zona de alta incidencia de ondas internas (Playa San Miguel, Ensenada, B.C. México) por diferentes periodos (6 y 12 h) y a diferentes profundidades (1, 5 y 10 m). Al mismo tiempo, se monitorearon condiciones oceanográficas (temperatura y nutrientes) en la columna de agua para determinar cuándo ocurrieron las ondas internas de marea (con periodos de minutos a horas) y cuánto tiempo duraron los pulsos fríos inducidos por éstas. *U. lactuca* mostró un incremento significativo en la concentración de nitrógeno en el tejido durante los periodos de trasplante en el mar en periodos cortos de tiempo (6 y 12 h) cuando había pulsos fríos ($< 16^{\circ}\text{C}$, $> 1\mu\text{M NO}_3^-$), aunque hubo pulsos que sólo duraron menos de una hora (25 minutos). Se concluye que *U. lactuca* puede aprovechar pulsos de nitrógeno disuelto ocasionados por la fase fría de las ondas internas de marea, aumentando el contenido de nitrógeno en su tejido en cortos periodos de tiempo (horas).

Palabras clave: *Ulva lactuca*, macroalgas, ondas internas, nutrientes, nitrógeno en el tejido.

Estructura del hábitat arrecifal bentónico en cinco sitios del área marina protegida de Yum Balam, Quintana Roo

Priego Arenas, Ma. R.¹, Rodríguez Zaragoza, F. A.², Hernández Flores A.³, Acosta González G.⁴, y Cupul Magaña, A. L.⁵

¹pam20889@cucba.udg.mx, ²rzf39259@cucba.udg.mx, ³a.hernandez.inapesca@gmail.com, ⁴acostagg2002@hotmail.com, ⁵amilcar_cupul@yahoo.com.mx

En la actualidad los arrecifes coralinos han sufrido la pérdida masiva de su biodiversidad, abundancia y estructura del hábitat debido a disturbios naturales y humanos. El objetivo de este trabajo fue analizar la estructura del hábitat bentónico en cinco sitios de muestreo en el Área Marina Protegida de Yum Balam, Q. Roo. El muestreo se realizó en Febrero del 2006 en los sitios nombrados: Cuevones, Punta Mosquito, Corsario, Boca Nueva y Piedra Corrida. En ellos se filmaron 30 videotranssectos (50x0.4m). En cada videotranssecto se registró la cobertura de diferentes grupos morfofuncionales bentónicos con 40 pausas y 520 puntos distribuidos de manera sistemática. La complejidad topográfica fue medida con el método de cadena. Con la información obtenida se describió la estructura del hábitat bentónico, y se estimaron los índices de diversidad de Shannon, dominancia de Simpson y equidad de Pielou. La estructura del hábitat se contrastó con un ANOSIM de una vía; la contribución de los grupos morfofuncionales se calculó con un análisis de similitud en porcentaje (SIMPER); y la similitud entre sitios se evaluó con análisis de conglomerados (AC) y análisis de escalonamiento multidimensional no métrico (MDS). Los resultados demostraron que Cuevones posee la mayor riqueza, diversidad y equidad de grupos morfofuncionales, seguido por Boca Nueva, Piedra Corrida y Punta Mosquito. El ANOSIM evidenció diferencias significativas en la estructura del hábitat, las cuales fueron generadas principalmente por el sitio de Cuevones. Esto fue corroborado por el MDS y el AC, donde asociaron dos grupos (Boca Nueva y Piedra Corrida, Corsario y Punta Mosquito) y se separó una entidad aislada (Cuevones). Por otra parte, el SIMPER indicó que las macroalgas carnosas, la roca calcárea y los octocorales fueron los grupos bentónicos más importantes del área de estudio. El análisis de la complejidad topográfica mostró que no existen diferencias significativas entre los sitios con un bajo relieve del fondo. Con base en lo anterior, se concluye que los sitios estudiados en Yum Balam son arrecifes rocosos con una complejidad topográfica baja y cubiertos, en su mayoría, por macroalgas carnosas y jardines de octocorales, donde los corales escleractinios no tienen una contribución relevante.

Palabras clave: grupos morfofuncionales bentónicos, estructura del hábitat, arrecifes rocosos, Yum Balam, Quintana Roo.

Crecimiento en la fase foliar de una nueva especie de *Porphyra* del Golfo de California, México

Laparra López S. J.¹, Pacheco Ruíz, I.², Galvez Télles, A.¹

¹ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, CP 22800, Baja California México. slaparra@uabc.edu.mx ² Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, CP 22800, Baja California México.

Con el objetivo de evaluar el crecimiento en la fase foliar de *Porphyra* sp., del Golfo de California bajo condiciones controladas. Se utilizaron arquésporas de 7 días de liberación ($600 - 1800 \mu\text{m}^2$). Plántulas individuales se colocaron en tres cajas de petri bajo las siguientes condiciones controladas: cuatro temperaturas (5, 10, 15 y 20 °C), seis irradiancias (10, 20, 40, 80, 160 y 300 $\mu\text{mol quanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$) y tres fotoperiodos (corto 8 L:16 O; neutro 12L:12O y largo 16 L:8 O) durante 5 semanas, generando un factorial de 4x6x3. El crecimiento se midió por área cada 7 días, utilizando el software Axiovision 4.8 sobre las fotografías tomadas. Los mayores crecimientos se obtuvieron a temperaturas de 10 °C, altas irradiancias (80, 160 y 300 $\mu\text{mol quanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$) y fotoperíodo neutro (12 L:12 O). Se encontró mortalidad en los tres fotoperíodos; en el corto (8 L:16 O) en temperaturas de 5 y 10 °C e irradiancias de 10, 20 y 40 $\mu\text{mol quanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$. En el neutro (12 L:12 O) en temperaturas de 5, 15 y 20 °C e irradiancias de 10, 40, 80 y 160 $\mu\text{mol quanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Mientras que en el largo (16 L:8 O) en temperaturas de 5, 15 y 20 °C e irradiancias de 10, 40, 80 y 300 $\mu\text{mol quanta m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Solo se localizó reproducción por arquésporas en altas temperaturas (15 y 20 °C), como una estrategia de permanencia. El experimento evidencia que *Porphyra* sp. es un talo invernal con distribución en el submareal.

Palabras clave: Crecimiento, reproducción, arquésporas, fotoperíodo, irradiancia.

Incorporación de nitrato y duración de las reservas de nitrógeno en el sargazo *Eisenia arborea*

Sánchez Barredo M.^{1,2}, Ladah L.B.¹ y Zertuche González J.A.²

¹ Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE, Carr. Ensenada-Tijuana. No. 3918, Ensenada, B.C. México 22860 ² Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 107 Carr. Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. México 22860.

Eisenia arborea es el sargazo con mayor distribución latitudinal en la costa occidental del Pacífico Norte (desde Vancouver, Canadá hasta Bahía Magdalena, México). En el límite sur de su distribución subsiste aproximadamente dos meses bajo condiciones de limitación ambiental de nutrientes nitrogenados. Para conocer la razón de la tolerancia de *E. arborea* a la limitación ambiental de nitrógeno se consideraron dos hipótesis: 1) *E. arborea* puede incorporar nitrato disponible mediante pulsos rápidos (horas) de agua más fría, originados por ondas internas, o 2) subsiste con reservas internas de nitrógeno. Para probar estas hipótesis medimos 1) consumo de nitrato a diferentes concentraciones, bajo condiciones controladas de luz y de temperatura y 2) la duración de reservas de nitrógeno y la posterior recuperación de éstas mediante fertilizaciones semanales, con pulsos de nitrato (200 μ M por 5 h). El consumo de nitrato en *E. arborea* siguió una tendencia lineal, que se mantuvo al menos 3 horas en un intervalo de concentraciones entre 14 y 32 μ M y las reservas de nitrógeno de *E. arborea* decayeron hasta un 1% en un máximo de 4 semanas cuando no hubo nitrato en el medio. El estudio de recuperación de las reservas indicó que con fertilizaciones semanales el %N promedio en *E. arborea* se mantuvo constante en 1.3%. y cuando no estuvo sometida a la fertilización semanal, el %N decayó significativamente hasta ser menor al 1%. A partir de este estudio se concluyó que las reservas de *E. arborea* posiblemente no son suficientes para subsistir dos meses sin aporte de nutrientes nitrogenados y que es factible que *E. arborea* pueda aprovechar los pulsos de nitrato para mantener constante el %N en el tejido .

Palabras clave: *Eisenia arborea*, nitrógeno, consumo de nitrato.

Variabilidad estacional de la productividad primaria frente a Bahía Magdalena, BCS., México

Murillo Murillo, I.¹, Cervantes Duarte R.¹, Gaxiola Castro G.², López López, S.², Aguirre Bahena¹ F., y González Rodríguez, E.².

1 Centro Interdisciplinario en Ciencias Marinas-IPN y 2 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (imurillo04@cibnor.mx)

La zona de convergencia templado-tropical ubicada frente a Bahía Magdalena (BAMA) ha sido reconocida como un centro de actividad biológica (BAC), la alta riqueza de esta zona es sostenida por el acoplamiento entre diversos procesos físicos y biológicos como surgencias costeras y productividad primaria fitoplanctónica principalmente. En el presente trabajo se analiza un ciclo anual en una estación ubicada fuera de la boca de BAMA para determinar la variabilidad estacional de la productividad primaria (PP) y algunas características físicas y químicas de la columna de agua. En el periodo agosto 2008 a julio 2009 se realizaron muestreos mensuales en los cuales se midió temperatura-salinidad-profundidad por medio de un CTD, productividad primaria *in situ* por el método de ¹⁴C y se tomaron muestras para determinar nutrientes y clorofila *a*. Se obtuvieron datos de dirección-velocidad del viento e índice de surgencia costera (ISC) del satélite QuikSCAT y la NOAA respectivamente. Los perfiles verticales del CTD mostraron tres periodos, 1) de agosto 2008 a noviembre 2008 una columna de agua estratificada entre los 40 y 60 m de profundidad con agua cálida en la capa superficial (28°C) y agua fría en la capa profunda (18°C), 2) de diciembre 2008 a febrero 2009 transición entre estratificación y mezcla y 3) de marzo 2009 a junio 2009 una columna de agua mezclada y fría (12°C). De manera general los datos de ISC y PP mostraron una relación directa en todo el ciclo anual encontrando los valores más altos durante el periodo de mezcla, 87-114 m⁻³ s⁻¹ / 100 m línea de costa y 1.4-2.3 g C m⁻² d⁻¹ respectivamente. En el periodo de estratificación y transición el ISC y la PP fueron bajas de 46-74 m⁻³ s⁻¹ / 100 m línea de costa y 0.2-1.1 g C m⁻² d⁻¹ respectivamente. En el periodo de mezcla se observó durante abril, mayo y junio una relación inversa entre el ISC y la PP la cual podría deberse a que los datos representan medias mensuales de ISC o a que la medición de PP se realizó en una etapa de relajación de la surgencia. Los nutrientes NO₃⁻ y la clorofila *a* durante estratificación tuvieron valores de 0.511-14.40 μM y 0.067-1.98 mg m⁻³ respectivamente y en periodo de mezcla oscilaron entre 1.26-31.7 μM y 0.074-4.095 mg m⁻³. respectivamente, patrón similar al descrito para las variables PP e ISC. La variabilidad estacional mostró que el periodo de máxima PP esta representado por la primavera (mezcla) en la cual las condiciones de ISC, temperatura, luz y nutrientes favorecieron el crecimiento del fitoplancton. Se concluye que la alta PP primaveral en la zona, esta modulada principalmente por el incremento en la magnitud del ISC el cual a su vez es función de la intensidad, persistencia y la dirección del viento.

Palabras clave: Productividad primaria, surgencias costeras, índice de surgencia costera, viento y Bahía Magdalena.

Florecimientos algales en Bahía de Banderas durante 2009: Aproximación satelital

Partida López, D. M., Cisneros Contreras, I. Gómez Villarreal, C. Íñiguez Martínez, A. M., Martínez Gaxiola M. D.

cetmar6.direccion@gmail.com, dulce_nikifu@hotmail.com

Describir el patrón temporal de Florecimientos Algales (FA) en Bahía de Banderas, México, durante 2009, usando información derivada de sensores remotos satelitales (SRS). Se obtuvieron imágenes de composiciones mensuales de clorofila derivada de SRS (resolución espacial 9 km) de septiembre de 1997 a diciembre de 2009 del sensor satelital SeaWiFS (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/html>). Se construyó el parámetro proximal *Clorofila'* a partir de la mediana geográfica de la clorofila derivada de SRS en un área dentro de la bahía que evita la mayor parte de la señal de la costa (20°33'04" - 20°44'02" N y 105°23'13" - 105°43'48" W). Con estas composiciones se generó una climatología mensual de *Clorofila'* (Cm_i), con la que se calcularon anomalías semanales de *Clorofila'* (As_i): $As_i = Xs_i - Cm_i$; donde Xs_i son los datos de *Clorofila'* para cada semana (s_i) del año 2009. Con esta información se generó una serie de tiempo para las As_i 2009 en Bahía de Banderas.

En los meses de enero a abril de 2009 se presentaron As_i positivas. La mayor magnitud se registró en la última semana del mes de febrero (15 mg Chla m^{-3}). El resto del año se caracterizó por pronunciadas As_i negativas, registrándose hasta 13 mg Chla m^{-3} en la primera semana del mes de diciembre. Fueron escasos los registros de valores de clorofila cercanos a la media de largo periodo. La temporalidad de las As_i positivas registradas (enero a abril de 2009) coincide con los meses para los que se han reportado eventos FA detectados mediante monitoreos *in situ* en diferentes años. Las pronunciadas As_i negativas concuerdan con el impacto de El Niño 2009. Partiendo de la premisa de una correspondencia entre las As_i positivas y los eventos FA en Bahía de Banderas, el mayor evento FA durante 2009 se presentó a finales del mes de febrero. Las pronunciadas As_i negativas de mayo a diciembre pueden ser resultado de la disminución de los nutrientes en la columna de agua asociados a la presencia de El Niño. Las As_i pueden ser usadas como una herramienta adicional al monitoreo *in situ* para el estudio de eventos FA en la Bahía de Banderas con mayor resolución espacio-temporal.

Palabras clave: Florecimientos Algales, Sensores Satelitales, Anomalías de clorofila, Bahía de Banderas.

Caracterización de la variabilidad espacial y temporal de la productividad primaria del Golfo de Tehuantepec, durante 1997-2006

Ramos Carrillo E.¹ y Lara Lara, J. R.²

¹Universidad del Mar, Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Distrito de San Pedro Pochutla, Oax., México C.P. 70902.

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Baja California, México.

Se estimó la productividad primaria (PP) del Golfo de Tehuantepec (GT) con el modelo generalizado de producción vertical (VGPM) e imágenes satelitales. Con los mapas estándar de PP se analizaron épocas de surgencias (ES) (Octubre a Abril) y no surgencias (ENS) (Mayo a Septiembre), usando Funciones Empíricas Ortogonales (FEO's). El GT se dividió en regiones central (RC), oriental (RO) y occidental (ROCC), ubicándose estaciones virtuales para obtener series de tiempo. Se establecieron condiciones eutróficas ($Cl-a > 0.3 \text{ mg m}^{-3}$) y con el análisis espectral se calculó la periodicidad de eventos recurrentes que se asociaron a anomalías positivas y negativas de las series de tiempo. La condición eutrófica se delimitó a tasas de PP $> 400 \text{ mg C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$. La ROCC mostró año con año un periodo de surgencias de Octubre-Abril, cerca de la costa se tuvo alta PP y en la parte central y sur baja PP. La RC mostró una clara estacionalidad en las ES, siendo la parte norte la más productiva. En la ENS, esta región presentó condiciones eutróficas desde mediados de mayo hasta agosto. El sur de la RO fue la menos productiva. Las imágenes componentes derivadas de los FEO's mostraron áreas de respuestas positivas (RP) y negativas (RN) en las tasas de PP a los cambios ambientales. Las RN afectaron las costas de Chiapas, la parte adyacente de las costas de Oaxaca, la parte sur de la RC y ROCC, y toda la RO. Las RP siempre beneficiaron las costas de Oaxaca, y el centro y norte de la ROCC y RC. El análisis espectral mostró fluctuaciones de 47, 86 y 24 semanas. Durante la ES todas las estaciones presentaron las mayores tasas de PP de Noviembre a Marzo. Durante la ENS se presentaron tasas de PP $> 400 \text{ mg C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ cerca de la costa durante Mayo-Agosto. Los eventos El Niño (ENSO) ocasionaron que durante estos meses se tuvieran respuestas negativas y tasas de PP $< 400 \text{ mg C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ con condiciones oligotróficas extremas, y que durante la ES, la amplitud de las surgencias fueran de menor magnitud. La señal de 47 semanas coincide con el inicio de anomalías positivas, y el inicio del periodo de eventos de surgencias, la señal de 86 semanas coincide con anomalías negativas, lo que puede sugerir la presencia de un fenómeno recurrente cada dos años, la señal de 24 semanas corresponde al inicio y final de anomalías positivas y/o negativas, lo que puede interpretarse como la duración promedio de los eventos surgentes o periodos de relajación.

Palabras clave: VGPM, FEO's, señal espectral, productividad, Golfo de Tehuantepec

Depositación de ópalo biogénico en los sedimentos del Golfo de California como herramienta para estimar la producción fitoplanctónica nueva e inferir si el golfo es una fuente o sumidero de CO₂

Álvarez Borrego, S.

CICESE, Departamento de Ecología Marina, Ensenada, Baja California, Mexico, alvarezb@cicese.mx

El Golfo de California tiene un flujo neto promedio anual de calor del aire al agua de $>100 \text{ W m}^{-2}$. Este calor es exportado al Pacífico, porque de otra forma la temperatura del golfo estaría aumentando. Existe un flujo neto de agua del golfo al Pacífico en los primeros 200 m, y hacia el interior del golfo de 200 a 600 m. Los métodos físicos han producido resultados muy diferentes de este intercambio de agua entre el golfo y el Pacífico (de $<1 \text{ Sv}$ hasta 12 Sv , $1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$). Se utilizó el balance entre el ópalo biogénico depositado en los sedimentos del golfo y el aporte neto anual de silicatos disueltos del Pacífico al golfo para estimar un intercambio neto de agua de 0.26 Sv . Este valor de intercambio de agua y promedios ponderados de NO_3 para la boca del golfo y para los intervalos de profundidad 0-200 y 200-600 m se utilizaron para estimar el aporte neto de NO_3 del Pacífico al golfo (136.9×10^9 moles $\text{NO}_3 \text{ año}^{-1}$). Multiplicando este valor por la razón de Redfield ($106/16 = 6.63$) se obtuvo una estimación de la producción fitoplanctónica nueva (PP_{NEW}) igual a 907.65×10^9 moles $\text{C año}^{-1} = 10.9 \times 10^9 \text{ Kg C año}^{-1}$ para todo el golfo. De una manera similar, se usó un perfil vertical promedio de TCO_2 para la boca del golfo para generar promedios ponderados para los intervalos de profundidad 0-200 y 200-600 m. Estos promedios y el valor 0.26 Sv de intercambio de agua se utilizaron para estimar el aporte neto anual de CO_2 del Pacífico al golfo igual a $20.3 \times 10^9 \text{ Kg C año}^{-1}$. Comparando este valor con PP_{NEW} resulta un exceso de CO_2 de $9.4 \times 10^9 \text{ Kg C año}^{-1}$ que escapa a la atmósfera. Este exceso de CO_2 corresponde a un promedio anual de flujo de CO_2 agua-aire igual a $5.3 \text{ moles m}^{-2} \text{ año}^{-1}$, para todo el golfo, comparado a un valor máximo para el cinturón ecuatorial del Pacífico oriental de $\sim 13 \text{ moles m}^{-2} \text{ año}^{-1}$. El golfo es una fuente de CO_2 hacia la atmósfera porque sus aguas subsuperficiales y profundas tienen valores de TCO_2 en exceso de las estimaciones resultantes con NO_3 y la razón de Redfield. Esto es el efecto de diferencias de TCO_2 preformado para diferentes profundidades; cambios de alcalinidad total con las variaciones de salinidad; la producción de CO_2 disuelto por disolución de exoesqueletos de CaCO_3 ; procesos de denitrificación; y mezcla vertical.

Palabras clave: Golfo de California, Producción fitoplanctónica nueva, SiO_2 biogénico, bióxido de carbono, intercambio agua-aire de CO_2 .

Variabilidad temporal de los componentes de la Trama trófica microbiana en el área de surgencias frente a Bahía Magdalena B.C.S.

Sánchez Robles, C.¹, Martínez López, A.¹, Escobedo Urías, D. C.², Gaxiola Castro, G.³, Chiquete Orosco, A. Y.

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, CICIMAR. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apdo. Postal 592. La Paz, B.C.S.- México. C.P. 23096.. ²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, CIIDIR-Unidad Sinaloa. Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Col. San Joachin. Guasave, Sinaloa-México. ³Departamento de Oceanografía Biológica. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE. Kilómetro 107 carr. Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California. México citlalli_sanchez@hotmail.com

El presente estudio fue enfocado en determinar la variabilidad estacional de los componentes de la trama trófica microbiana, así como las variables que los regulan en el área de surgencias frente a Bahía Magdalena. Con este propósito se realizaron visitas mensuales durante el periodo septiembre 2008-octubre 2009. Se efectuaron lances de CTD, y se colectaron muestras en 5 profundidades (100, 33, 3.3 y 1% Eo) en la zona eufótica para la determinación de nutrientes orgánicos e inorgánicos, recuento de los componentes del picoplancton (bacterioplancton, virioplancton y picofitoplancton), así como de nanoflagelados (2-20 μm) autótrofos y heterótrofos a través de la técnica directa de epifluorescencia. Se observó una marcada estacionalidad tanto de las variables físico-químicas como biológicas analizadas encontrándose altas concentraciones de amonio y de nutrientes orgánicos así como máximas abundancias del bacterioplancton y picofitoplancton (2.4×10^5 y $2.5 \times 10^6 \text{ ml}^{-1}$ respectivamente) en la temporada de menor intensidad de surgencias. En tanto que en el periodo de mayor intensidad de surgencias se observaron mayores concentraciones de nutrientes inorgánicos y las máximas abundancias del nanoflagelados heterótrofos y autótrofos (4.2×10^3 y $5.4 \times 10^3 \text{ células ml}^{-1}$ respectivamente), pero siempre siendo las abundancias del componente picoplanctónico de dos a tres órdenes de magnitud por arriba del nanoplanctónico. Durante esta época también se infirió la existencia depresión por pastoreo de los nanoflagelados heterótrofos sobre el bacterioplancton y el picofitoplancton, a través de los valores de los cocientes entre estos, lo que explicaría en parte la disminución en las abundancias del componente microbiano. En los meses posteriores al período de mayor intensidad de surgencias se encontraron las máximas abundancias del componente viral (3.4×10^6 partículas similares a virus ml^{-1}), y valores mayores de los cocientes virus: bacterioplancton y virus: picofitoplancton sugiriendo un control de sus poblaciones por lisis, similar a lo reportado para otras áreas de surgencias. En conjunto los resultados dan evidencia de la importancia de la trama trófica microbiana en esta zona.

Palabras clave: surgencias, picoplanctónico, nanoplanctónico, trama trófica, Bahía Magdalena.

Deposición de ópalo biogénico en los sedimentos del Golfo de California como herramienta para estimar el intercambio neto de agua entre el golfo y el Pacífico, y el aporte neto de nutrientes al golfo

Álvarez Borrego S.

CICESE, Departamento de Ecología Marina, Ensenada, Baja California, Mexico, alvarezb@cicese.mx

El Golfo de California tiene un flujo neto promedio anual de calor del aire al agua de $>100 \text{ W m}^{-2}$. Este calor tiene que ser exportado al Pacífico, porque de otra forma la temperatura del golfo estaría aumentando. El agua superficial tiene un flujo neto del golfo al Pacífico en los primeros 200 m. Para balancear este flujo, agua más pesada tiene un flujo neto hacia el interior del golfo de 200 a 600 m. Los métodos físicos han producido resultados muy diferentes de este intercambio de agua entre el golfo y el Pacífico (de $<1 \text{ Sv}$ hasta 12 Sv , $1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$). Se propone un método nuevo para generar una estimación independiente de este intercambio de agua utilizando el balance entre el ópalo biogénico depositado en los sedimentos del golfo y el aporte neto anual de silicatos disueltos del Pacífico al golfo. Se produjo un perfil vertical del transporte de agua integrado a través de la boca del golfo ($T_{\text{INT}(Z)}$, $\text{m}^2 \text{ s}^{-1}$) de 0 a 600 m de profundidad, con transporte cero a 200 y 600 m. Se generó un perfil promedio de concentración de silicatos disueltos (SiO_2) para la boca del golfo. Los valores de $T_{\text{INT}(Z)}$ se utilizaron como factores de ponderación para generar promedios ponderados de SiO_2 para los intervalos de profundidad 0-200 m y 200-600 m. El flujo neto de agua promedio anual hacia dentro y hacia fuera del golfo se representó por $X \text{ Sv}$. Los promedios ponderados anuales de SiO_2 para 0-200 m y 200-600 m son $18.88 \text{ mmol m}^{-3}$ y $52.17 \text{ mmol m}^{-3}$, respectivamente. El flujo neto promedio anual de silicatos disueltos hacia fuera del golfo es $(18.88 \times 10^{-3} \text{ moles m}^{-3})(X \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1})(86400 \text{ s d}^{-1})(365 \text{ d año}^{-1}) = 595.4(X \times 10^9) \text{ moles SiO}_2 \text{ año}^{-1}$, y hacia el interior del golfo es $1644.7(X \times 10^9) \text{ moles SiO}_2 \text{ año}^{-1}$. La diferencia es el aporte promedio neto anual de SiO_2 del Pacífico al golfo, igual a $1049.3(X \times 10^9) \text{ moles SiO}_2 \text{ año}^{-1}$. Igualando este aporte neto al promedio anual total de depósito de ópalo biogénico en los sedimentos del golfo ($273.3 \times 10^9 \text{ moles SiO}_2 \text{ año}^{-1}$), resulta en $X = 273.3/1049.3 = 0.26 \text{ Sv}$. Este valor se usó para estimar el aporte neto anual de NO_3 y PO_4 , y la razón (aporte de NO_3)/(aporte de PO_4) = $(136.9 \times 10^9 \text{ moles año}^{-1})/(8.44 \times 10^9 \text{ moles año}^{-1})$ se usó como una prueba independiente de la razón N:P de Redfield. El resultado es 16.2, que es muy cercano al 16 de Redfield.

Palabras clave: Golfo de California, Intercambio neto de agua con el Pacífico, SiO_2 biogénico, nitratos, fosfatos, razón de Redfield

Coeficiente específico de absorción de luz por fitoplancton frente a Baja California

Sosa Ávalos, R.¹, Gaxiola Castro, G.², Greg Mitchell, B.³, Cepeda Morales, J.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima. Km 20 carretera Manzanillo-Cihuatlán, Manzanillo, Colima, 28860. E-mail: rsosa@ucol.mx. 2 Departamento de Oceanografía Biológica. División de Oceanología. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918. Fracc. Zona Playitas. Ensenada, Baja California, México. C.P. 22860. E-mail: ggaxiola@cicese.mx, jcepeda@cicese.mx. 3 Scripps Institution of Oceanography, UCSD, La Jolla, CA. E-mail: gmitchell@ucsd.edu.

El objetivo del presente estudio fue determinar la variabilidad espacial y temporal de la biomasa fitoplanctónica y la del coeficiente específico de absorción de luz por el fitoplancton frente a Baja California en 1999. Se realizaron cuatro cruceros oceanográficos en invierno, primavera, verano y otoño para determinar la clorofila *a* y el coeficiente específico de absorción de luz por el fitoplancton en la zona eufótica a las profundidades correspondientes a 100, 50, 30, 20, 10 y 1% de la irradiancia superficial. La clorofila fue determinada por el método fluorimétrico con un Fluorómetro Turner Designs 10-AU-05. Las determinaciones del coeficiente específico de absorción por fitoplancton se hicieron con un espectrofotómetro Varian Cary 1E UV-visible con doble haz de luz de acuerdo a la metodología descrita por Mitchell *et al.* (2003). La clorofila superficial y la integrada presentaron los promedios más altos en primavera, de 1.50 mg m⁻³ y 96.44 mg m⁻², los cuales fueron significativamente diferentes a los de otros cruceros. Estos resultados se deben a eventos de surgencias costeras registrados con mayor intensidad en primavera. El coeficiente específico de absorción de luz por el fitoplancton a 440 y 674 nm fue más alto en primavera (0.053 y 0.019 m² (mg Cla-a)⁻¹, respectivamente), cuando la clorofila fue menor a 0.5 mg m⁻³ con una diferencia significativa ($P < 0.05$) a verano y otoño. La magnitud espectral de este coeficiente aumentó mar adentro y disminuyó con la profundidad en primavera y otoño cuando la clorofila fue mayor a 1.0 mg m⁻³. La variabilidad espacial y temporal del coeficiente específico de absorción del fitoplancton puede ser debida a la concentración de clorofila *a* de las diferentes poblaciones de fitoplancton, a cambios en la composición de pigmentos, al efecto de paquete, a limitación de nutrientes, a la forma y tamaño de las células, y a los procesos físicos.

Palabras clave: Coeficiente específico de absorción de luz del fitoplancton, clorofila *a*, el efecto paquete, IMECOCAL, Baja California.

Producción primaria fitoplanctónica en la región sur de la Corriente de California durante julio de 2008

Valdez Diarte, S.^{1,2}, Espinosa Carreón, L.^{*2}, Gaxiola Castro, G.³ y de la Cruz Orozco, M.³

1 Universidad de Occidente, Unidad Guasave; Avenida Universidad s/n, Guasave, Sinaloa. 2 Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, CIIDIR – IPN Unidad Sinaloa; Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Guasave, Sinaloa. * espinosac@ipn.mx, 3 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Baja California (CICESE) Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Zona Playitas, Ensenada CP 22860, Baja California, México.

El año 2008 estuvo enmarcado en un evento La Niña, con el objetivo de conocer si el sistema de la Corriente de California tuvo una respuesta a éste fenómeno, se estudió la producción primaria fitoplanctónica (PP) en la región IMECOCAL durante julio de 2008 a partir de datos obtenidos de experimentos con ^{14}C *in situ* en la zona eufótica. Las profundidades de incubación fueron a 100%, 50%, 30%, 20%, 10%, y 1% de irradiancia superficial, tomándose además alicuotas de agua para la determinación de clorofila-a (Clo-a) con botellas Niskin acopladas a una roseta. La Clo-a se determinó utilizando el método descrito por Holm-Hansen. El registro vertical de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto se obtuvo mediante un CTD Sea Bird. Se obtuvieron mapas de temperatura, salinidad, oxígeno y clorofila-a (Clo-a) en una distribución horizontal a las profundidades de 10, 50 y 100m en la red IMECOCAL así como perfiles verticales de Clo-a, PP y temperatura. Se observó la presencia de Agua Subártica con bajas temperaturas y salinidades, las cuales presentaron un gradiente y se incrementaron hacia el sur. Se observaron altas concentraciones de Clo-a, cayendo en la clasificación mesotrófica para la mayor parte del área de estudio, siendo la zona costera sur y Bahía Vizcaíno las que presentaron características eutróficas. Se observó la presencia de un remolino anticiclónico en la región oceánica al suroeste de Punta Eugenia, lo que generó un núcleo de alta concentración de Clo-a rodeado de bajas temperaturas, y consecuente una alta producción primaria. En Baja California, durante la primera mitad del año 2008 se registraron condiciones frías, mientras que se observó un cambio hacia condiciones cálidas en la segunda mitad del 2008, los registros de Clo-a y PP en julio de 2008, sugieren que la región no se encontró influenciada por La Niña.

Palabras clave: Producción primaria, Corriente de California, La Niña, remolino anticiclónico, clorofila-a.

Intercambio de seston y clorofila en tres ciclos de marea, en época de secas y lluvias, en el Canal de La Mata, Tampamachoco, Veracruz, México.

Aldeco, J.¹, Signoret Poillon, M.¹, Monreal Gómez, M.A.², Salas de León, D. A.²

¹Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col Villa Quietud, 04960 México, D. F., México. jaldeco@correo.xoc.uam.mx, signoret@correo.xoc.uam.mx ² Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Cd. Universitaria, 04510 México, D.F., México. dsalas@servidor.unam.mx, monreal@cmarl.unam.mx

Para evaluar la cantidad de exportación/importación de clorofila y seston, hacia o desde el mar adyacente, se obtuvieron datos de seston, clorofila, corrientes, temperatura y salinidad en el Canal de La Mata, que conecta la Laguna Costera de Tampamachoco con el Río Tuxpan y, río abajo, con el Golfo de México. Los muestreos se efectuaron en época de secas (mayo, 1990) y de lluvias (septiembre, 1990), durante tres ciclos de marea. Las muestras de seston (sólidos suspendidos; los filtros se secaban y pesaban) y las de clorofila (extracción con acetona desde los filtros y lectura en espectrofotómetro) se obtuvieron cada 2 h, mientras que los de corrientes, salinidad y temperatura se registraron cada 20 minutos con un correntómetro Andrea DCM12. Previo al ingreso de agua de mar, hacia el sistema lagunar durante el flujo de la marea, se observó la entrada de agua del Río Tuxpan. Es notoria una asimetría en los gastos de entrada y salida de agua del sistema lagunar, probablemente favorecida por escurrimientos de la microcuenca que drena hacia la Laguna de Tampamachoco. Los resultados indican que durante el muestreo de mayo (secas), se exportaron 334 Kg de seston y 23 Kg de clorofila, mientras que se importaron 76 Kg de seston y 10 kg de clorofila y, durante el muestreo de septiembre (lluvias), se exportaron 2577 Kg de seston y 141 Kg de clorofila, mientras que se importaron 554 Kg de seston y 23 kg de clorofila. Estos resultados señalan que en mayo y septiembre se exportó seston alrededor de 4.5 veces más que lo entró al sistema lagunar; en mayo se exportó aproximadamente 2.3 veces la cantidad de clorofila que ingresó, mientras que en septiembre se exportó cerca de 6 veces lo que ingresó, por lo que el Canal de La Mata funciona como exportador neto de seston y clorofila, hacia el río Tuxpan y río abajo al Golfo de México, tanto en época de secas como de lluvias.

Palabras clave: laguna costera, clorofila, seston, flujo de masa, importación/exportación

Estudio de la biogeoquímica en la estación Ensenada durante eventos estacionales e interanuales

Cervantes Díaz, G. Y.^{1*}, Hernández Ayón, G. M.^{2*}, Linacre Rojas, L. P.³, Lara Lara, R.³, Durazo Arvizu, R.¹, Siqueiros Valencia², A., Camacho Ibar, V.², Bazán Guzmán, C.³

¹Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México. *E-mail: gabita_023@hotmail.com

²Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México, *E-mail: jmartin@uabc.mx.

³CICESE, Apartado postal 2732, Ensenada, Baja California, México

En enero del 2006, se inició la caracterización fisicoquímica de la estación Ensenada. Este sitio se localiza a 3km de la costa de la Península de Baja California, México y a 8km de la estación 100.30 del programa IMECOCAL (Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California). El propósito de este trabajo fue realizar una caracterización temporal de las condiciones físicas y de las variables del sistema del CO₂ con una serie continua de datos (del 2006 al 2010) en la estación Ensenada. Se realizaron cruceros bimensuales donde se analizó alcalinidad total (AT), pH, oxígeno disuelto (OD), carbón inorgánico disuelto (CID), nutrientes, temperatura (T°C) y salinidad. Los resultados mostraron la presencia de dos condiciones interanuales: 1) La primera fue asociada a la presencia de un mayor volumen de Agua Subártica (ASA) en el 2006, 2) posteriormente en el 2007, el inicio de un periodo anómalo asociado con la transición a una condición La Niña (LN), la cual se presentó de manera más intensa en el 2008. En el 2006, a una profundidad de 80m se observaron valores de pH ~7.75, CID ~2175µmol/kg, pCO₂ ~840µatm, mientras que el OD se detectó a una profundidad de ~70m con valores de ~120µM y finalmente la profundidad de omega de aragonita (Ω_{arag}) < 1 se detectó por debajo de los 90m. Además, en las aguas superficiales se encontraron valores de ΔpCO_2 negativos o cerca del valor en equilibrio (387µatm) lo cual indicó un flujo de CO₂ hacia el océano. En el 2007, ocurrieron surgencias más intensas que en el 2006 lo que provocó un ascenso de aguas enriquecidas en CID hacia las capas superficiales con valores de pCO₂ más altos, con bajos pHs, aguas subsaturadas en CaCO₃ (Ω_{arag} < 1) en conjunto se detectaron a ~60m, además se observaron bajas concentraciones de oxígeno (~120µM) detectadas a ~20m. En el 2008 durante LN, a una profundidad de ~30m se observó un mayor enriquecimiento en la columna de agua de CID (~2175µmol/kg), pCO₂ (~940µatm), pH (~7.7) y bajas concentraciones de oxígeno (~120µM). Así mismo se observó un ascenso de aguas subsaturadas en carbonatos (Ω_{arag} < 1) cerca de la plataforma (~30m). Este ascenso de aguas ricas en carbono generó valores positivos de ΔpCO_2 , lo cual indica que el sistema se comporte como una fuente de CO₂ atmosférico durante esta condición.

Palabras clave: Biogeoquímica, estación Ensenada

Pulsos de clorofila superficial y contenido de silicio biogénico de la materia en hundimiento en Bahía de La Paz: Breve acoplamiento

Cervantes Duarte, R.¹, González Rodríguez, E.²; Aguirre Bahena, F.¹; Silverberg, N.¹; Trasviña Castro, A.²

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, CICIMAR-IPN 2 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada - Unidad La Paz. rcervan@ipn.mx

Diversos estudios climáticos y oceanográficos en el bajo Golfo de California han demostrado la ocurrencia de dos estaciones muy definidas. Las características de la primera son vientos dominantes del NW y la presencia de aguas del Golfo de California (AGC), además de una menor transparencia debido al efecto de mezcla. Durante la temporada cálida los vientos son de menor intensidad y del SE, las aguas son menos salinas y de origen tropical (ATS). La productividad primaria medida en esta bahía exhibe dos épocas, que no corresponden con las anteriores: altos valores de marzo a agosto y bajos de septiembre a febrero, relacionados con la penetración de luz y la estratificación de la columna de agua. Se presume que debido a la naturaleza puntual de los muestreos oceanográficos existe la posibilidad de no registrar eventos de corta duración, que determinan cambios en la abundancia, composición y productividad de las especies fitoplanctónicas. Por otra parte, un estudio con trampa de series de tiempo en Bahía de La Paz muestra pulsos evidentes en los flujos de diatomeas –si bien, los flujos de masa total y ópalo son sistemáticamente bajos- y un alto contenido de silicio biogénico (ópalo) durante mayo-junio y de una semana de duración aprox. Con el objeto de dilucidar los mecanismos que regulan estos picos, se analizaron composiciones semanales de imágenes de satélite (MODIS) de temperatura superficial, clorofila *a* (C_{la}), así como datos de vientos de 2002 a 2010. El valor promedio de C_{la} durante el periodo analizado es moderadamente bajo (0.9 mg m⁻³) debido a que la mayor parte del tiempo (67%) la concentración es menor a 1 mg m⁻³. Sin embargo, ocurren picos (> 3 mg m⁻³) episódicos de diciembre hasta febrero (y de hasta 12 mg m⁻³) y otros en mayo-junio asociados a enfriamientos súbitos (de 2 a 3 semanas) y drásticos: se han documentado descensos de hasta 5.5° C. El análisis de los vientos muestra que estos últimos meses son de transición de vientos del NW a SE. Es posible que aguas frías y ricas en nutrientes promuevan estos pulsos de clorofila *a*. A pesar de que aun se desconoce que proceso está involucrado en este enfriamiento nuestros datos indican un acoplamiento entre estos máximos de clorofila y el contenido (hasta más de 90%) de ópalo durante estos breves lapsos.

Palabras clave: Ópalo, Clorofila superficial, Trampa de sedimentos, Bahía de La Paz.

Cambios de largo plazo en la abundancia del zooplancton del Estero de Punta Banda, Baja California

Jiménez Pérez, L. C.¹, López Castillo, G.² y Curiel Mondragón, C.²

1 Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Av. Universidad de Guadalajara No. 203 Delegación Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. C.P. 48280. jimenezluisc@Yahoo.com.mx. 1 Secretaría de Marina. Dirección de Investigación y Desarrollo. Estación de Investigación Oceanográfica de Ensenada. Ave. Agustín Sanginés y Boulevard Costero s/n. Ensenada, Baja California.

Entre enero de 2004 y septiembre de 2005 se realizó un monitoreo del zooplancton del Estero de Punta Banda para identificar posibles cambios de largo plazo en la estructura de las comunidades del zooplancton. Las muestras fueron recolectadas utilizando la misma metodología y estrategia que un estudio realizado en 1985. Se encontró que los niveles de abundancia del zooplancton fueron cuando menos un orden de magnitud más bajos que los registrados hace 20 años. Mediciones de la temperatura de las aguas superficiales pusieron en evidencia un calentamiento de las aguas superficiales que vario entre 4.0 y 5.5°C indicando la posibilidad de que las variaciones climáticas de escala global podrían haber afectado el estado ecológico del estero. Sin embargo, también se encontraron evidencias que indican la posibilidad de que algunos cambios físicos del ecosistema pudieran explicar esas diferencias. En general, la estructura de las comunidades fue dominada por pocos grupos: copépodos, larvas de decápodos, cladóceros, huevos y larvas de peces. Estos cinco grupos constituyeron aproximadamente el 95 % del porcentaje similitud registrado entre las muestras. Se registraron 20 especies de copépodos, el doble que las registradas en 1985. Las dos poblaciones mas representativas fueron las mismas: *Acartia californiensis* y *A. tonsa*. Sin embargo, sus niveles de abundancia también fueron extremadamente bajos en comparación con los de hace 20 años.

Palabras clave: zooplancton, Estero de Punta Banda, Cambios de largo plazo.

Caracterización del zooplancton costero de Bahía de Banderas

Jiménez Pérez, L. C.

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Av. Universidad de Guadalajara No. 203 Delegación Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. C.P. 48280. Correo electrónico oficial ljimenez@cuc.udg.mx.

A partir de febrero de 2008 se empezó a realizar una colecta bimensual del zooplancton del costero de Bahía de Banderas para cuantificar sus niveles de abundancia e identificar las principales características estructurales de las comunidades. Las muestras fueron recolectadas efectuando lances oblicuos entre las cercanías del fondo y la superficie, con una red estándar de 40 cm de diámetro de boca y 335 μm de luz de malla. Durante los primeros muestreos se hizo evidente la elevada productividad de las aguas al detectar niveles de abundancia relativamente altos de zooplancton (miles de ind/ m^3). Sin embargo, a partir del arribo de El Niño 2009-10 en junio de 2009, la abundancia disminuyó un orden de magnitud. A partir de febrero de 2010 se notó una recuperación de los niveles de abundancia. El Análisis de Similitud indicó que la estructura comunitaria del zooplancton antes, durante y después del arribo de El Niño fue diferente. Antes de El Niño, la estructura de las comunidades era dominada por copépodos, cladóceros, medusas, y quetognatos. Durante El Niño, estos grupos continuaron siendo los más representativos, pero sus niveles de abundancia disminuyeron fuertemente. Al finalizar el evento, los copépodos continuaron siendo el grupo más representativo, pero las poblaciones de medusas y quetognatos aumentaron sus abundancias relegando a los cladóceros al cuarto sitio del orden jerárquico. A nivel de larvas también se registraron diferencias importantes. Antes de El Niño predominaron las larvas de decápodos, gasterópodos y huevos de peces, durante El Niño las larvas de decápodos continuaron siendo las más representativas. Sin embargo, los gasterópodos y huevos y larvas de peces fueron desplazados del segundo y tercer lugar por las larvas de equinodermos. Al finalizar el evento, las larvas de decápodos continuaron siendo las más representativas, pero huevos de peces ocuparon el segundo lugar del orden jerárquico de importancia, pero sin alcanzar los niveles detectados antes de El Niño.

Palabras clave: Bahía de Banderas, zooplancton, El Niño. Copépodos, larvas de decápodos.

Fuentes y sumideros de carbono en la zona de surgencias frente a Baja California, México.

Lara Lara, J. R., Hernández Ayón, J. M., Gaxiola Castro, G., Bazán Guzmán, C., de la Cruz Orozco, M., CICESE delacruz@cicese.mx, Linacre Rojas, L., Muñoz Anderson, M., Castro Valdéz, R.

rlara@cicese.mx, ggaxiola@cicese.mx, cbazan@cicese.mx, jmartin@uabc.edu.mx llinacre@cicese.mx, mmunoz@cicese.mx, rubenc@uabc.edu.mx

Se estudio el ciclo anual de los flujos de carbono en la zona de surgencias de las aguas costeras del norte de Baja California. Se generaron series de tiempo (agosto 2008 a julio 2009) en un sitio al sur de Punta Banda, B.C. Se anclo una boya oceanográfica en las aguas superficiales (2m) y en un sitio a 100 m de profundidad y a 3 km de la costa, equipada con sensores para medir la presión parcial del CO₂ (pCO₂) en el agua y en la atmósfera, cada 3 horas. Se calculo el ΔpCO_2 (pCO₂ océano – pCO₂ atmósfera). El pCO₂ del agua en otoño, vario de 310 a 550 μ atm, en invierno de 315 a 405 μ atm, en primavera de 340 a 600 μ atm y en verano vario de 260 a 700 μ atm. Los valores de ΔpCO_2 para otoño estuvieron alrededor del valor en equilibrio con la atmósfera, esto es alrededor de 0, en invierno los valores fueron negativos (hasta – 75 μ atm), mientras que al inicio de la primavera, los valores de Δ fueron positivos (hasta 200 μ atm) y hacia finales de primavera, los valores de Δ fueron negativos (hasta -75 μ atm), por último, a principios de verano los valores de Δ fueron positivos (hasta 300 μ atm) y hacia finales fueron negativos (hasta – 80 μ atm). Es así que cuando los valores de ΔpCO_2 son positivos, esto es por arriba del valor en equilibrio con la atmósfera, el sistema esta sobresaturado de CO₂ y por lo tanto existe un flujo del océano hacia la atmósfera, y el océano es una fuente de carbono; mientras que valores de ΔpCO_2 negativos, esto es por abajo del valor en equilibrio, indican que el sistema esta subsaturado de CO₂ y por lo tanto existe un flujo de la atmósfera al océano, y el océano se comporta como un sumidero de carbono. Entonces, nuestra área de estudio fue un sumidero de carbono en invierno, cambio a fuente a principios de primavera (surgencia) y luego fue sumidero a finales de primavera (relajamiento surgencia); mientras que en verano, al igual que en la primavera, alterno de fuente a sumidero.

Palabras clave: Surgencias, pCO₂ océano, pCO₂ atmósfera, costa, Baja California.

Análisis espacio - temporal de la captura incidental de Wahoo (*Acanthocybium solandri*) en el Pacífico Oriental

Martínez Rincón, R. L., Ortega García, S., Vaca Rodríguez, J. G.

rmartinezr0604@ipn.mx

En el presente trabajo se analizó la distribución espacio-temporal del wahoo (*Acanthocybium solandri*) en el Océano Pacífico Oriental (OPO) a través del uso de los modelos aditivos generalizados (GAMs). La información utilizada corresponde a las capturas incidentales de la flota atunera mexicana que operó en el OPO durante 1998-2007 y que fue registrada por los observadores del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de los Delfines (PNAAPD). La base de datos ambientales incluye valores de promedios mensuales de la temperatura superficial del mar (TSM), obtenidos de imágenes satelitales del sensor AVHRR (Advance Very High Resolution Radiometer) con una resolución espacial de 9 x 9 km; y el Índice Multivariado El Niño. El objetivo principal de este trabajo consistió en determinar la relación de la distribución de la captura incidental del wahoo respecto a las variables espaciales, temporales y ambientales a través del uso de los GAMs. Los resultados muestran que las variables predictivas que explican mejor el comportamiento de las capturas incidentales del wahoo son: el tipo de cardumen al que se encuentran asociados, el año, la TSM y la interacción del año-latitud y la longitud-latitud. Se observó que el wahoo presenta un movimiento latitudinal de sur a norte en el primer semestre del año, y contrario durante el segundo; coincidiendo con los movimientos de las isothermas de los 23 °C a 28 °C. Los resultados obtenidos indican que los GAMs, son una técnica eficiente y adecuada para entender cómo la distribución espacial de la captura incidental del wahoo se ve afectada por las variables espaciales, temporales y ambientales. Además debido a que las capturas de wahoo no presentaron una relación lineal con las variables predictivas, los GAMs se vuelven la mejor opción para modelar la relación que existe entre la especie y estas variables.

Palabras clave: *Acanthocybium solandri*, GAM, distribución espacio-temporal, PNAAPD, isothermas.

Dinámica reproductiva del bonito *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810) de la costa central de Veracruz

Meiners, C.¹, Mier Uco, L. A.^{1,2}, Bouchot Alegría, J. P.^{1,2}; Durán Parra, M. T.¹

¹Universidad Veracruzana – Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías. Calle Hidalgo 617 Col. Río Jamapa. Boca del Río, Veracruz 94290. cmeiners@uv.mx ²Instituto Tecnológico de Boca del Río

El bonito (*Euthynnus alletteratus*) es un pequeño túnido epipelágico y nerítico del Atlántico tropical y subtropical. En Veracruz es considerado como especie secundaria, a pesar de que su valor ha aumentado mundialmente con la disminución de atunes mayores, lo cual le confiere potencial de crecimiento como alternativa de pesca ribereña costera en la región central, dirigida sobre especies arrecifales altamente sensibles a la sobrepesca. No existen antecedentes de su biología y potencialidades pesqueras para las aguas mexicanas del Golfo de México. El objetivo de este estudio consistió en caracterizar la dinámica reproductiva de *E. alletteratus* capturado en la costa central veracruzana, determinando el tipo de puesta, temporalidad reproductiva, ventana térmica en que ocurre y la talla de primera madurez por sexos. De diciembre de 2009 a agosto de 2010 se realizaron 13 muestreos aleatorios de la captura desembarcada por la flota artesanal en Antón Lizardo y Mata de Uva, Veracruz. Se muestrearon biológicamente 700 individuos (693 kg). Se construyó una serie temporal del Factor de Condición (FC), del Índice Gonadosmómico (IGS en %) del Índice Hepatosomático (IH). Se contrastó la evolución de los índices con una serie temporal derivada de satélite de la Temperatura Superficial del Mar para la zona de estudio. Se estableció la madurez sexual mediante inspección macroscópica de las gónadas. La L50 se estimó ajustando una ojiva de madurez mediante una rutina en R, basada en un modelo general lineal con errores binomiales. El intervalo de talla (LF) y peso (PV) de los individuos muestreados fue de 28.7 a 80.7 cm y 360 – 8560 gr. La distribución de talla estuvo sesgada hacia el segmento joven de la población (35 - 41 cm LF). La preparación para la puesta fue sincrónica entre machos y hembras, pero los machos alcanzaron desarrollo pleno con un mes de anticipación. La puesta se inició a mediados de mayo cuando la TSM superó los 24°C, y se extendió hasta mediados de agosto con eventos secuenciales y repetidos de puestas parciales. La talla de primera madurez (L50) fue de 35.4 cm LF para machos, 36.5 cm LF para las hembras y 36.1 cm LF sin distinción de sexos. En conclusión, la reproducción de *E. alletteratus* ocurre durante los meses cálidos, a partir de que la TSM supera los 24°C. Durante la estación reproductiva ocurren varias puestas parciales. Posee un importante potencial reproductivo, ya que es de madurez relativamente temprana (menos de dos años). La L50 del *E. alletteratus* del Atlántico occidental es 40% menor al del Atlántico oriental.

Palabras clave: *Euthynnus alletteratus*, Atún, Reproducción, Madurez, Golfo de México,

Pesquería de estrella de mar en la costa occidental del estado de Baja California

Ortuño Manzanarez, G.

Instituto Nacional de Pesca. CRIP-Ensenada, Km 97½ Carretera Tijuana-Ensenada, El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, Baja California. C. P. 22870 Tel. (646) 174 6041; guillermo.ortuno@inapesca.sagarpa.gob.mx

En la costa occidental de Baja California la pesquería de estrella de mar (*Pisaster ochraceus*) constituye una actividad económica alternativa muy importante que se desarrolló paralelamente a la del erizo y pepino de mar, sin embargo no existen suficientes estudios sobre la biología ecológica y pesquerías de este recurso, a pesar de contar con varios Permisarios que extraen el producto en las costas de Baja California, por lo tanto se plantea como objetivo: Conocer aspectos poblacionales de la estrella de mar (*Pisaster spp*) en la costa occidental de Baja California, que sirvan como herramientas científicas para la administración del recurso. Aquí se presentan los resultados de muestreos mensuales de estrella de mar ocre realizados durante el bajamar en cuatro zonas (Bajamar, Eréndira, La Chorera y Punta Baja) de la costa occidental de Baja California y durante seis meses (marzo-julio y septiembre) en 2008, siguiendo la metodología de Landenberger, 1968; Feder, 1970 y McGovern, 2002. La mayor concentración se encontró en la franja del infralitoral, la densidad (estrella de mar•m²) fue mayor en Eréndira, seguida de Punta Baja y la más baja fue en San Quintín con 7.50, 2.98 y 2.08, respectivamente. Los valores mas altos de peso y talla promedio, ocurrieron en Punta Baja con 464.70 g y 13.93 cm, respectivamente; mientras que los mas bajos fueron en Eréndira con 146.42 g y 9.08 cm, respectivamente. La relación talla-peso fue directamente proporcional con valores de r² de 0.8681, 0.9055, 0.9314 y 0.9111 en Bajamar, Eréndira, La Chorera y Punta Baja, respectivamente. La frecuencia de tallas fue muy heterogénea, ya que mientras en Eréndira la moda estuvo en los 10 cm de longitud de brazo en casi todos los meses, en Bajamar fue a los 15 cm; y en Punta Baja en 20 cm en algunos meses. La talla comercial más explotada es la de 5 cm pero al desaparecer esta casi totalmente, tanto en Eréndira como en Punta Baja sugiere que estas zonas son las de más alta presión de pesca. El presente trabajo pretende aportar algunas herramientas para proponer un esquema de manejo adecuado para este recurso y el diseño de estrategias para el aprovechamiento y conservación de las especies comerciales de manera sustentable.

Palabras clave: pesquería, ornato, estrella de mar, Baja California.

Distribución de la abundancia de larvas de peces recolectados durante los cruceros de pesca exploratoria en el Golfo de California

Peiro Alcantar, M. T., González Armas, R., Funes Rodríguez, R.

CICIMAR-IPN. Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Sta. Rita. C. P. 23090. La Paz, BCS, México. Correo electrónico: mpeiroa0900@ipn.mx

La estructura de la comunidad de larvas de peces y su relación con las características oceanográficas fueron analizadas durante cuatro cruceros de pesca exploratoria en el alto Golfo de California (88 estaciones de muestreo). En cada muestreo se realizaron arrastres verticales de zooplancton con una red tipo Bongo, hasta una profundidad máxima de 100 m y simultáneamente se realizaron hidrocalas con un CTD. El objetivo fue analizar los cambios en la comunidad de larvas en relación a las características oceanográficas que determina la influencia de las masas de agua en el alto Golfo. Un total de 93 especies fueron recolectadas, las larvas de anchoveta del norte, *Engraulis mordax*, presentaron la mayor abundancia relativa (>80%) de invierno a primavera y el pez linterna *Benthoosema panamense* de verano a otoño (40 y 52%). Entre ambas especies superaron más del 60% del total de las larvas de peces capturadas. Otras especies de importancia económica como: las sardinas monterrey, japonesa, macarela y crinada fueron escasas, al igual que las especies demersales y arrecifales (merluza, mojarra, roncós, cabrillas, chopas, corvinas). La variabilidad oceanográfica fue indicada por el fuerte contraste estacional de la temperatura (~18° C en invierno-primavera, ~26° C en verano y 22° C en otoño) que influyó notablemente en la modificación de la composición, riqueza, diversidad y dominancia de especies del alto Golfo de California. Se observó una biota dominada por especies de afinidad templada en invierno y primavera, un periodo cálido caracterizado por la dominancia de especies de afinidad tropical-subtropical y un periodo de transición en otoño.

Palabras clave: Larvas de peces; estructura de la comunidad; Golfo de California.

Análisis de los efectos directos e indirectos de la pesca ribereña en la estructura trófica de la comunidad de la tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizii*) en la reserva de la Biósfera “Bahía de los Ángeles, B.C.

Ruíz Vallejo, T.², Montaña Moctezuma, G.¹, Seminoff, J. A.³

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas-UABC, Ensenada, B.C., gmontano@uabc.edu.mx 2 Facultad de Ciencias-UABC, Ensenada, B.C., elmarsemideporolas@yahoo.com.mx 3 Marine Turtle Research Program, Southwest Fisheries Science Center, NOAA-National Marine Fisheries Service, Jeffrey.Seminoff@noaa.gov

Bahía de los Angeles (BLA), fue declarada Reserva de la Biósfera el 5 de junio del 2007, delegando a la SEMARNAT la responsabilidad del plan de manejo. Bajo este panorama, es necesario responder a diferentes escenarios de conservación y manejo para encontrar alternativas que favorezcan a la comunidad biológica. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la comunidad de la tortuga prieta en BLA, así como conocer los efectos directos e indirectos de la pesca artesanal en esta comunidad. Se utilizó la metodología conocida como “Loop Análisis” que es una técnica de modelación cualitativa que permite construir modelos ecológicos y analizar los efectos directos e indirectos de un disturbio en toda la comunidad. Se construyeron modelos núcleo utilizando información bibliográfica relacionada con el tipo de alimentación e interacciones entre especies, de los grupos marinos más comunes y de interés comercial de BLA. Se construyeron modelos alternativos que permitieron representar la variabilidad del sistema. Utilizando las tablas de predicciones derivadas de los modelos se analizó el efecto de la pesca ribereña en la tortuga prieta (CHMY), así como en el resto de las variables del sistema. Los resultados sugieren que el efecto de la pesca ribereña y de la captura incidental en la tortuga prieta depende de la estructura de la comunidad, ya que debido a los efectos directos e indirectos particulares de cada sistema, los modelos alternativos muestran que al aumentar la pesca sobre otros recursos la población de tortugas puede disminuir, aumentar ó permanecer sin cambios. Los escenarios analizados permitieron conocer los grupos biológicos y las pesquerías que presentan conflicto con las tortugas, debido a que compiten por los mismos recursos alimenticios. Se proponen algunos escenarios pesqueros que permitirían la coexistencia del aprovechamiento de recursos con la conservación de la tortuga prieta. Se concluye que el conocer los efectos directos e indirectos derivados del aprovechamiento de los recursos permite proponer alternativas de manejo pesquero basadas en el conocimiento del ecosistema.

Palabras clave: Loop Analysis, *Chelonia mydas agassizii*, Bahía de los Ángeles, Efectos Indirectos, Manejo ecosistémico, Captura Indidental.

Pesquerías asociadas; Erizo rojo y erizo morado en Baja California, México

Salgado Rogel, M. L., Palleiro Nayar, J.S., Aguilar, D. y Rivera Ulloa, J. L.

Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada. INP-SAGARPA. Apartado Postal 1306 C.P. 22760, Ensenada, Baja California, México. Tel 646- 1746135, fax 1746085 rogel_rogel@hotmail.com.

La gónada de estos equinodermos tiene una alta demanda en el mercado japonés, su aprovechamiento conforma una de las pesquerías ribereñas de mayor importancia socioeconómica en la entidad de Baja California, debido a que es la que mayor número de empleos ofrece por su pesca, procesamiento y comercialización; con una ocupación de 2 mil empleos directos y una derrama económica que ha fluctuado entre 4.1 y 1.2 millones de dólares EE.UU por año. La explotación del erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* inicio en 1972 mientras que el erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus* a partir 1994. El objetivo de presente trabajo fue relacionar algunas variables de abundancia de ambas especies con la finalidad de contribuir a conocer el estado actual que guardan sus pesquerías. Los resultados muestran que el erizo rojo ha estado sometido a un mayor esfuerzo de pesca con una captura máxima registrada de 8 500 t de peso total en 1986, análisis realizados con el modelo de producción excedente de Shaefer (1954) en su versión dinámica propuesta por Hilborn y Walters, muestran que después del mencionado año la pesquería de erizo rojo se encuentra en deterioro, ya que su biomasa se encuentra por debajo del nivel de su máxima productividad. Esto se refleja en la disminución de las capturas ya que en el último lustro el promedio fue de 1880 t, la misma tendencia presenta la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y la densidad poblacional, que ha disminuido de 8 ind. m⁻² promedio cuando inició la pesquería, a valores entre 1.79 y 5.32 ind. m⁻² en 2008, con el subsecuente incremento de la mortalidad por pesca ($F= 0.6$ a $F=0.9$). La captura de erizo morado inició con 500 t hasta alcanzar la máxima captura en 1996 con 815 t, después de este año se presenta un descenso paulatino hasta caer en 109 t en 2009, para esta especie la CPUE presenta pocas fluctuaciones entre 115-154 (kg/día/embarcación) comparada con el erizo rojo. Sin embargo la caída en sus capturas no se relaciona con la disponibilidad del recurso, pues los resultados muestran un incremento de sus poblaciones en el submareal de 2 hasta 12 ind. m⁻². Lo anterior, muestra que el erizo morado se encuentra subexplotado: por ello se propone manejar la pesquería de erizo morado con un estatus de desarrollo e impulsar su pesca, con un mayor aprovechamiento de su gónada y la búsqueda su uso con fines industriales, ya que su caparazón esta constituido por carbonato de calcio.

Palabras clave. Erizo de mar, *Strongylocentrotus franciscanus*, *Strongylocentrotus purpuratus* gónada, mortalidad, carbonato de calcio

La pesca de tiburones Oceánicos por la flota palangrera de mediana altura de Manzanillo, Colima. (2002 – 2009).

Vélez Marín, R.^{1*}, Márquez Farías, J. F.², Macías Zamora, R.^{1*}, Vidaurri Sotelo, A. L.^{1*}, Castillo Cervantes, A.¹, Ascencio Borondón, F.¹

1 Instituto Nacional de Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera de Manzanillo, CRIP – Manzanillo Playa Ventanas s/n, AP 591, CP 28200, Manzanillo, Col, México. TEL: 01-314-33-2-37-50. 2 Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa³. Paseo Claussen s/n. Mazatlán, Sinaloa C.P. 82000.
e-mail: velmartib@hotmail.com ¹proypic@hotmail.com fermqz@yahoo.com ²

Las especies de tiburones oceánicos son capturadas en cantidades considerables en las diversas pesquerías en los océanos de nuestro país. Se pescan con redes de cerco, palangres y redes de enmalle de deriva. Del 30 de enero del 2002 al 13 de diciembre del 2009 se realizaron 1136 viajes de pesca, en 20 embarcaciones de mediana altura. Se registró la composición de la captura por especie en número y peso eviscerado. El esfuerzo se recopiló el número de anzuelos aplicados, número de lances, total de viajes. Con la captura y el esfuerzo se calculó el índice de abundancia relativa en número y en peso; la CPUE se expresa, como el número de organismos y kilogramos por cada 100 anzuelos. La captura en número es de 111,502 animales, en 6,036 lances y 2, 848,897 anzuelos. La captura en peso eviscerado es de 1, 624,729 kilogramos. Los tiburones representaron en número 74.75% y en peso 77.61%. Las especies incidentales representadas en la pesquería por el pez vela 7.29%, marlin rayado 3.21%, dorado 13.95 y atún aleta amarilla 0.58% constituyeron el 25.03% de la captura total en número. Los promedios por viaje de pesca son: 6.6 días, 5.6 lances y 2,508 anzuelos. Los índices o tasas de captura de la CPUE para los tiburones, se observan los valores más altos en verano y otoño para el tiburón tunero o sedoso y para el tiburón azul en invierno y primavera. Se puede afirmar que la pesca oceánica con embarcaciones palangreras de mediana altura, se sostiene por dos especies en el Océano Pacífico centro de México; una de ellas es el tiburón tunero *Carcharhinus falciformis* y la otra es el tiburón azul *Prionace glauca*. Las áreas de pesca se encuentran en las zonas oceánicas frente a los estados de Jalisco, Colima y Michoacán.

Palabras clave: Tiburones oceánicos, Pelágicos mayores, Flota palangrera, CPUE, Especies incidentales.

Distribución latitudinal y batimétrica de las especies más frecuentes y abundantes de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de California

Rábago Quiroz, C. H.^{1,2}, López Martínez, J.¹, Valdez Holguín J. E.², Nevárez Martínez, M. N.³

1 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora, Campus Guaymas, Km. 2.35 Carr. a las Tinajas, S/N Col. Tinajas, Guaymas, Sonora. 85465, México; jlopez04@cibnor.mx 2 Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS), Luis Donaldo Colosio s/n, entre Sahuaripa y Reforma, Colonia Centro, Hermosillo, Sonora. 83000. México; crabago_28@yahoo.com.mx, jvaldez@guayacan.uson.mx 3 Centro Regional de Investigación Pesquera Guaymas. Calle 20 Sur domicilio conocido, Guaymas, Sonora. 85430, México; manuel.nevarez@prodigy.net.mx

Con el objetivo de determinar la distribución latitudinal y batimétrica de las especies más abundantes y frecuentes de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de California, se analizaron datos de capturas incidentales de cruceros en época de veda del camarón (2002-2007) efectuados por INAPESCA y CIBNOR y datos de prospecciones realizadas a profundidades mayores a los 90 m. Debido al gran número de especies en esta captura incidental, se eligieron las que presentaron el índice de valor biológico (IVB) más alto. Las 20 especies con IVB más alto representaron el 65% de la abundancia total; siendo todas del grupo de los peces. Entre éstas, las más abundantes y frecuentes fueron: *Urobatis halleri*, *Synodus scituliceps*, *Diplectrum pacificum*, *Haemulopsis nitidus* y *Eucinostomus argenteus*. Se observó una amplia distribución latitudinal de estas especies a lo largo del área de estudio, así mismo presentaron una amplia distribución batimétrica, desde los 9 hasta los 67 m de profundidad y dos de ellas se distribuyeron hasta los 325 m. Debido a esta amplia distribución batimétrica, se hace necesario determinar las abundancias totales y tallas por estrato de profundidad para cada especie ya que se puede pensar que a profundidades mayores de 25 m la captura de éstas es más baja y esto podría tener repercusiones en la supervivencia de estas especies al estar menos expuestas a la pesca.

Palabras clave: fauna acompañante del camarón, índice de valor biológico, Golfo de California, distribución batimétrica.

Modelos estocásticos espacio-temporales, aplicados a la relación entre temperatura superficial del mar, clorofila y la pesquería de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) del Pacífico Norte

Díaz, C. A.¹, Monreal, P.A.² y Dreyfus M.²

1 Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (UNAM) 2 Instituto Nacional de Pesca (SAGARPA) carlos@sigma.iimas.unam.mx; amonrealmx@yahoo.com.mx; dreyfus@cicese.mx

Se desarrollaron modelos del tipo lineal generalizado, con componente espacio-temporal, para cuantificar la asociación entre temperatura superficial del mar y clorofila-a, con capturas de atún aleta amarilla (*T. albacares*). Para este proceso, se utilizaron 44 imágenes de promedio mensual de temperatura superficial del mar (°C) y 44 de clorofila (mg*m⁻³), de 2009, provenientes del satélite Aqua-Modis, por medio del sistema ENVI. Las imágenes se georeferenciaron y se obtuvieron los “master” o subzona en estudio, que comprende el Pacífico Norte (Lat. 20° a 33° N y Lon -118° a -104° W). Con el desarrollo de los modelos estocásticos espacio temporales, utilizando las matrices de datos satelitales, se obtuvieron imágenes reconstruidas cuando en una imagen faltan datos en algunos pixeles, debido a la presencia de nubes o “ruido atmosférico”, desfasamiento del paso del satélite o de otro origen. Se aplicaron algoritmos de predicción basados en campos aleatorios de Markov, lo cual permite una estimación de varianza mínima. Como primera aproximación a lo anterior se ajustó un modelo autoregresivo espacial y a partir de este se buscaron las modificaciones necesarias para lograr un ajuste razonable del mismo y obtener predicciones de abundancia, de la mejor calidad posible para el atún aleta amarilla. Este trabajo tiene como finalidad establecer estadísticamente si existe asociación, entre la temperatura superficial y la clorofila del mar, con la captura del atún y cuantificar la fuerza de dicha asociación. Este conocimiento interdisciplinario del ambiente abiótico junto con la biología de las especies pesqueras, sustentan una base científica que resulta de gran utilidad, al aportar una respuesta oportuna y confiable tanto para los científicos del rubro pesquero, como para los tomadores de decisiones en el sector.

Palabras clave: Modelos estocásticos espacio-temporales, asociación de parámetros ambientales y la captura de atún, imágenes de satélite, Pacífico Norte, *Thunnus albacares*

Condiciones hidrológicas asociadas con la temporada de desove de la sardina del Pacífico en Bahía Magdalena, BCS, México.

Cervantes Duarte, R., López López, S., Funes Rodríguez, R., Zárate Villafranco, A., Jiménez, S. F., y Hinojosa Medina, A.

CICIMAR-IPN. Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Sta. Rita. C. P. 23090. La Paz, BCS, México. rcervan@ipn.mx

En el periodo de 2005 a 2009 se analizaron los patrones de abundancia de huevos y larvas de sardina del Pacífico, *Sardinops sagax*, en Bahía Magdalena, Baja California Sur, con el propósito de caracterizar las condiciones ambientales bajo las cuales ocurre la mayor actividad reproductiva de la sardina en la zona. Los meses donde se registraron huevos y larvas de sardina fueron: enero, febrero, marzo y abril. Las condiciones hidrológicas promedio al 95% de confianza fueron, temperatura (19.0 ± 0.1 °C), salinidad (34.71 ± 0.03 ups), densidad relativa (24.78 ± 0.02 kg m⁻³), profundidad de Secchi (7.0 ± 0.5 m), biovolumen del plancton ($227 \pm \text{ml} \cdot 1000 \text{ m}^{-3}$), Clorofila a (2.0 ± 0.2 mg m⁻³), amonio (3.3 ± 0.1 µM), nitritos (0.06 ± 0.01 µM), nitratos (2.2 ± 0.1 µM) y fosfatos (0.8 ± 0.01 µM). Los Análisis de Correlación y de Correspondencia Canónica (CCA), indicaron que existe una correlación directa entre la actividad reproductiva de la sardina y el biovolumen del plancton y una correlación inversa con la temperatura y salinidad ($P > 0.005$), asociado con las condiciones termohalinas típicas de la época del año y en correspondencia con el paradigma del acoplamiento con el alimento y el periodo crítico, asociados con la supervivencia y la variabilidad interanual en el reclutamiento. En cambio, la correlación de la biomasa de huevos y larvas de sardina con la Clorofila a y nutrientes fue baja y no significativa ($P > 0.005$) lo cual indica un posible desfasamiento entre la actividad de los productores primarios y la actividad reproductiva de la sardina. De acuerdo con otros estudios, las condiciones bajo las cuales ocurre la mayor actividad reproductiva de la sardina son durante el inicio de la época fría, aunque no corresponde con la mayor actividad de las surgencias costeras. Se analiza y discute la influencia de episodios de enfriamiento y calentamiento en la región, el índice ENSO y las anomalías de temperatura, como complementos del marco ambiental regional y las condiciones locales bajo las cuales ocurren la mayor abundancia de huevos y larvas de sardina en la bahía

Palabras clave: Sardina; huevos y larvas; condiciones hidrológicas; Bahía Magdalena; Pacífico Mexicano.

Estructura de talla y peso de las principales especies capturadas con trampas experimentales para peces en Bahía Magdalena, B.C.S. (2009)

Fuentes Mata, P., González Ania, L. V., y Liedo Galindo, A.

Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). pfmata@yahoo.com.mx

Este estudio se inició en 2009 para evaluar la posible autorización de trampas para la captura de peces, como una alternativa viable en ciertas temporadas del año en el sistema Bahía Magdalena. El objetivo fue describir la composición específica, la estructura de tallas y la relación talla-peso de las capturas obtenidas en los sitios de pesca ubicados cerca de la localidad de Punta Arenas, entre las islas Magdalena y Margarita, durante abril y noviembre. Se usaron dos embarcaciones para la pesca de escama, con un total de 7 trampas cebadas con sardina, la cual es capturada con redes tipo atarraya o de cuchara. Inicialmente se pescó con piola, para comprobar la disponibilidad de peces en el sitio elegido; se operó cada trampa un mínimo de una hora, antes de cambiar de sitio; la jornada de pesca comprendió de las 6:00 a las 19:25 horas. Se registraron las características y medidas de las trampas usadas. Se separaron las especies, se tomaron datos de peso, longitud total y patrón, así como medidas biométricas necesarias para la determinación taxonómica, de 79 ejemplares en abril y 141 en noviembre; se pesó la captura por especie, por embarcación y por lance. Los análisis y gráficas se realizaron con el lenguaje "R". La captura se compone de 12 especies: pierna, *Caulolatilus princeps*; curricata, *Paralabrax maculatofasciatus*; verdillo, *P. nebulifer*; extranjero, *P. auroguttatus*; mojarra mueluda, *Calamus brachysomus*, arenero, *Diplectrum sp*; cardenal, *Paranthias colonus* y además *Mycteroperca jordani*, *Epinephelus analogus*, *E. sp*, *Seriola lalandi* y *Semicossyphus pulcher*. Las tres primeras representaron el 91% del peso total de la captura en abril y el 58% en noviembre. Algunas especies sólo aparecen en una temporada. En ambas épocas se observó que las tallas de *C. princeps* variaron de 310 a 480 mm (media = 362.6 mm, d.e. = 7.4), con relación talla-peso $W = 4E-08 * Lt^{2.8976}$ ($R^2 = 0.93$). Para *P. maculatofasciatus* se observaron tallas de 265 a 380 mm (media = 317.1 mm, d.e. = 7.9), con relación talla-peso $W = 1.06E-05 * Lt^{3.1516}$ ($R^2 = 0.93$). Las tallas de *P. nebulifer* variaron entre 280 y 450 mm (media = 313.4 mm, d.e. = 6.7), con relación talla-peso $W = 1.06E-08 * Lt^{2.83}$ ($R^2 = 0.93$). Es importante conocer la estructura de tallas para estimar el riesgo de capturar ejemplares juveniles, en relación con valores conocidos de parámetros reproductivos de las principales especies objetivo, con el propósito de contribuir a determinar la viabilidad económica y biológica derivada del uso de este método de pesca.

Palabras clave: Pesca de escama, relación talla-peso, composición específica, biometría

Los pequeños tunidos: Sierra *Scomberomorus maculatus*, Peto *S. cavalla* y Bonito *Euthynnus alleteratus* en costas del estado de Veracruz

González Ramos, O.,

Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km. 12 Carretera Veracruz-Córdoba C.P. 94290 Boca del Río, Veracruz. México biol.ofelia@gmail.com

El estado de Veracruz, México en el sector pesquero, por sus volúmenes de captura ocupa el cuarto lugar a nivel nacional. Entre las especies de peces marinos capturadas que tienen mayor peso en la economía de la entidad se encuentran los peces pelágicos costeros migratorios denominados pequeños túnidos, de amplia distribución conocidos en costas del estado de Veracruz como: sierra *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815); Peto *S. cavalla* (Cuvier, 1829); y bonito *Euthynnus alleteratus* (Rafinesque, 1810), éste último con menor importancia. Veracruz es el mayor productor de peto le siguen Tabasco y Campeche. Por muchos años el estado de Veracruz fue el principal productor de sierra, mas en años recientes, la mayor captura corresponde a Campeche y Tabasco seguida por Veracruz. Recursos compartidos con EUA les da mayor importancia. Su pesca se efectúa con: curricán anzuelo o línea de mano, redes agalleras y palangre o cimbra, para el peto y bonito y red agallera y chinchorro playero para la sierra. Conocer el estado actual de éstos recursos pesqueros es el objetivo primordial de este estudio. Durante el período 2002-2008 se han realizado muestreos de la captura comercial en Antón Lizardo, Veracruz, registro de datos de longitudes y pesos, aunado a la compilación de esfuerzo pesquero en campo y estadísticas de captura oficiales son la base de este estudio. Se han determinado los parámetros poblacionales básicos: estructura de la población, y edad y crecimiento en longitud y peso, talla y peso promedio de captura, relaciones biométricas; peso y talla de reclutamiento, cálculo de mortalidades y tasa de explotación con apoyo del Programa FISATII. El gráfico del análisis de tallas para peto nos muestra la presencia de dos modas reflejo de la selectividad al arte de pesca (red agallera y curricán) lo que nos indica que existe una fracción de la población que no está siendo explotada. La talla promedio de captura para el peto es de 77cm, el reclutamiento de septiembre a diciembre. Talla promedio de captura para la sierra 63 cm y una talla máxima de 87 cm con peso de 4,600 gr. La talla promedio del bonito 48 cm. Se hace un análisis de la variación de estas pesquerías a lo largo del tiempo, se comparan resultados.

Palabras clave: Escómbridos, pelágicos, pesquería, migratorios, túnidos.

La pesquería de pelágicos menores en el sur del Golfo de California, durante el 2009

Cervantes, J., M.L.*, Márquez García, E., M. A. Valdez Ornelas, Gastelum Villareal, R.E., y Vallarta Zárate J.R.F.

*mechejacob@yahoo.com

Los peces pelágicos menores son de los principales recursos pesqueros en el sur del golfo de California debido a sus grandes volúmenes de captura. Dada su importancia, se presenta un análisis para conocer el estado actual de esta pesquería, la cual está compuesta por las especies de sardina crinuda *Opisthonema libertate*, *O. bulleri* y *O. medirastre*, además de la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus*. Este trabajo está basado en los datos obtenidos de la planta sardinera de Mazatlán, Sin. de enero a diciembre del 2009. Se analizan las variaciones de las capturas y la composición específica de éstas, el esfuerzo nominal (f), la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), y la eficiencia promedio de la flota sardinera. Asimismo se reporta la frecuencia de tallas y la madurez gonádica de estas especies. Debido a la gran influencia del ambiente sobre estos recursos también se presenta la relación de la temperatura superficial del mar (TSM) con las capturas.

La captura tuvo un valor total record de 106,581 Ton. La sardina crinuda, sobrepasó en volumen a la bocona con valores de 99,650 Ton y 6,931 Ton respectivamente. La flota sardinera de esta región estuvo representada este año por 7 embarcaciones cuyo esfuerzo nominal total (número de viajes) tuvo un valor de 698, con un mínimo de 69 y un máximo de 117. La eficiencia promedio de la flota, para el período de estudio, tuvo un valor de 81%. El máximo fue de 98 % y el mínimo de 69%. La talla mínima y máxima registrada para la sardina crinuda fue de 126 y 190 mm y para la bocona 128 y 170 mm de longitud estándar. En cuanto a la reproducción se encontró que la sardina crinuda estuvo reproduciéndose casi todo el año, con mayor intensidad durante el segundo y tercer trimestre con valores de 63% y 69% de organismos en fase 4 (Listos para desovar) y con menor intensidad en el primer trimestre con valor de 28% de organismos listos para desovar. El cuarto trimestre no presentó organismos en esta fase. La sardina bocona estuvo escasamente presente en la pesquería, durante el mes de julio se encontraron organismos en fase reproductiva con un valor de 54%. El análisis de las capturas y la TSM mostró en general una relación inversamente proporcional, siendo determinante en la disponibilidad de este recurso pesquero.

Palabras clave: *Opisthonema spp.*, Sinaloa, capturas, tallas, época de reproducción.

Variabilidad de Dinoflagelados Gonyaulacales-Peridinales (1907 a 1995), en la región sur del Golfo de California, México

Flores Trujillo*, J. G., Helenes, J., Herguera, J. C., Orellana Cepeda, E.

*jflores@cicese.mx

Se documentan las abundancias de quistes de dinoflagelados Gonyaulacales (G, autótrofos) y Peridinales (P, heterótrofos) en muestras de núcleo que representan sedimentación de 1907 a 1995 en cuenca Pescadero, sur del Golfo de California. Estos resultados se comparan con los registros relacionados con condiciones de surgencias y cambios en la TSM a escala inter-decadal. Las muestras fueron tratadas con digestión ácida, sin oxidación y agregando esporas de *Lycopodium* para el análisis cuantitativo. En condiciones de surgencia, los dinoflagelados G proliferan por haber más nutrientes, mientras que los P proliferan al haber más diatomeas, bacterias y otros dinoflagelados. En esta zona del Golfo de California, los períodos con fases positivas de la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP), originan vientos del noroeste (VNO), los cuales propician un aumento de surgencias. La variabilidad decadal de ambos conjuntos G y P, muestran correlación significativa con los VNO y con la TSM en el área. El componente principal I de las abundancias absolutas (92.6 % de la varianza) está relacionado principalmente con los VNO y ligeramente con la TSM. El componente principal I (80.7 % de la varianza) de las abundancias relativas representa los taxa P (*Brigantedinium spp.*) y se relaciona con el ODP; mientras que el componente principal II (11 % de la varianza) representa los taxa G (en particular *Bityectatodinium spongium*) y se relaciona con la TSM. Estas relaciones indican que las abundancias absolutas de ambos órdenes son mayores en períodos con predominancia de surgencias. Por otra parte, la relación G/P muestra un aumento de los G directamente relacionado con la TSM, mientras que los P aumentan durante periodos con TSM más bajas.

Palabras clave: dinoflagelados, quistes, sedimentos laminados, Golfo de California, ODP.

Acidificación del Pacífico Tropical Oriental: Situación actual y pronóstico para el desarrollo de los arrecifes coralinos

Mozqueda Torres, M. C., Reyes Bonilla, H.

Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento de Biología Marina. Apartado postal 19-B, CP 23080. La Paz, B.C.S., México., cecilia.mozqueda@gmail.com, hreyes@uabcs.mx

El efecto de la acidificación causada por la adición de CO_2 de origen antropogénico a los océanos, disminuye el nivel de saturación de la aragonita (Ω_{Arg}) y provoca una reducción en la tasa de calcificación de los organismos. No existe información detallada sobre Ω_{Arg} actual, ni se cuenta con un pronóstico de las condiciones futuras de la acidez del Pacífico Tropical Oriental (PTO), de ahí que no puede evaluarse si los arrecifes coralinos pueden verse afectados en su desarrollo, y si serán capaces de adaptarse a su nuevo entorno. El objetivo del presente estudio fue estimar la tendencia en la acidez y los cambios potenciales en los niveles de Ω_{Arg} hasta el 2050 en 19 sitios del PTO. Se utilizaron datos de temperatura, salinidad, fosfatos y silicatos del World Ocean Atlas. A partir de ellos se calcularon los valores actuales de la alcalinidad y Ω_{Arg} . Finalmente se recalcularon los valores fijando los datos de nutrientes y salinidad, modificando la temperatura y la concentración atmosférica de CO_2 de acuerdo al modelo atmosférico ISAMS en los escenarios B1, IS92a, A1F1 del IPCC, los cuales manejan emisiones bajas, intermedias y altas para la estimación de las concentraciones de CO_2 , respectivamente. Los resultados de los valores actuales de Ω_{Arg} muestran un máximo de 3.19 en Manzanillo y Zihuatanejo, México y un mínimo de 2.6 en Lobos Afuera, Perú. Se exhiben valores bajos de Ω_{Arg} en el norte y sur del PTO y valores altos en el centro de la región.

Por otro lado, se observó una clara tendencia en la disminución de Ω_{Arg} con el transcurso de las décadas en todos los sitios, presentándose para 2050 un valor máximo de 2.74 en Bahía de Banderas, México y un mínimo de 2.14 en Lobos Afuera, Perú. La disminución de omega (en porcentaje del valor actual) para cada escenario es de; 13% (B1), 15% (IS92a) y 22% (A1F1) en promedio en toda la región, y hubo diferencias significativas entre cada década analizada hasta 2050, y en los tres escenarios. Sin embargo, no se presentaron diferencias entre zonas de surgencia, ni al comparar islas oceánicas y continente. Finalmente, se denotó un patrón general de disminución significativa de Ω_{Arg} con respecto a la latitud en 2050.

Palabras clave: Ω Aragonita, Alcalinidad, CO_2 , Arrecifes coralinos, Pronóstico.

Distribución vertical de larvas meroplanctónicas en la Bahía de Todos Santos y su relación con la marea interna

Liévana MacTavish, A.¹, Ladah, L. B.¹, Lavín. M. F.², Filonov, A. ³

1 Departamento de Oceanografía Biológica, Centro de Investigación Científica e Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California. 2 Departamento de Oceanografía Física, Centro de Investigación Científica e Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California. ³Departamento de Física, Universidad de Guadalajara, Jalisco

La variabilidad espacial y temporal en el asentamiento de larvas de especies meroplanctónicas depende de la estructura comunitaria a la que pertenecen, de procesos ecológicos y de mecanismos físicos de transporte hacia la costa. Las ondas internas de marea pueden modificar la estructura física de la columna de agua cerca de la costa, y por lo tanto la distribución espacial de grupos de zooplancton en la columna de agua; también influyen en su transporte hacia la costa. Este trabajo evalúa la distribución vertical de meroplancton frente a San Miguel en la Bahía de Todos Santos, Baja California, a través de una serie de muestreos estratificados, y relaciona los cambios en dicha distribución con eventos de ondas internas de marea. La marea interna claramente modifica la distribución vertical de organismos meroplanctónicos, y la manera en la cual estos organismos son afectados parece ser modulada por su posición en la columna de agua.

Palabras clave: marea interna, ondas internas, meroplancton, zooplancton.

Determinación de las propiedades estadísticas de la superficie del mar a partir de imágenes remotas utilizando un nuevo modelo geométrico con ángulo de reflexión variable

Álvarez Borrego, J.,¹ y Martín Atienza, B.²

1 CICESE. Departamento de Óptica, División de Física Aplicada. Carretera Tijuana-Ensenada, No. 3918, Fraccionamiento Zona Playitas, Ensenada, B. C., México, C. P. 22860. josue@cicese.mx. 2 Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B. C., México, C. P. 22870. atienza@uabc.edu.mx.

El patrón de brillo generado por la luz del Sol reflejada en la superficie del mar nos ofrece una imagen de alto contraste del oleaje, por lo que se pueden determinar las propiedades estadísticas de éste utilizando el patrón de brillo registrado en una fotografía aérea. Para modelar el patrón de brillo se propone un nuevo modelo geométrico en el que se considera que la línea de visión entre el detector y un punto de la superficie marina es variable y depende de la posición del punto en el perfil de datos. Para probar dicho modelo se genera un perfil de datos sintético de la superficie marina con distribución gaussiana y se calculan las correspondientes pendientes y el patrón de brillo. La elección de este tipo de distribución es apropiada para modelar el campo del oleaje en aguas oceánicas profundas. Como resultado, se obtiene una nueva relación entre la varianza de las pendientes de la superficie marina y la varianza de las intensidades de la imagen para varios ángulos de incidencia de la luz del Sol (10° - 50° , medidos respecto a la vertical). Asimismo, se calcula la relación entre la función de correlación de las pendientes de la superficie y la función de correlación de las intensidades de la imagen para los mismos ángulos de incidencia. Tanto la relación entre las varianzas como la relación entre las funciones de correlación se presentan analíticamente y geoméricamente; se observa que ambas aumentan al incrementar el ángulo de incidencia. Esto se explica porque para ángulos de incidencia grandes la imagen de la fuente en el patrón de brillo es más ancha que para ángulos de incidencia menores.

Palabras clave — Oleaje, patrón de brillo, variancia, correlación.

Hidrografía y circulación en el Caribe Mexicano

Carrillo, L.,¹ y Amador, A.²

¹ lcarrillo@ecosur.mx, ² aamador@cicese.mx

Como parte de un proyecto conjunto entre NOAA/Universidad de Miami y ECOSUR, durante marzo 2006 se realizó un crucero oceanográfico en las costas de Quintana Roo con el fin de determinar la abundancia y distribución de larvas de peces y su relación con las condiciones hidrográficas y de corrientes. Con esto en mente y como parte esencial de este trabajo de investigación se plantea el siguiente objetivo, analizar los campos hidrográficos y de corrientes durante marzo 2006 en la zona costera de Quintana Roo. Se utilizaron 56 lances de CTD realizados durante marzo 2006 a bordo del B/O Gordon Gunter. Los datos de corrientes fueron obtenidos con el ADCP del barco, RDI. 75 kHz. Se procesaron los datos hidrográficos y se realizaron mapas de distribución horizontal y vertical, así como diagramas TS. Los datos de ADCP se procesaron y se analizaron los campos de flujos observados. Resultados de la distribución hidrográfica y circulación. De manera general, existe una distribución diferencial de las masas de agua del caribe en las costas de Quintana Roo en donde destacan la zona sur, central y norte. La zona norte caracterizada por la influencia de surgencias, una zona central de cambios graduales y una zona sur donde la llegada de las aguas de la corriente del Caribe llegó de forma directa durante esta temporada. En la zona sur destaca Banco Chinchorro, donde las características del perfil hidrográfico fueron típicas del Caribe. La circulación en la zona se caracterizó por la corriente de Yucatán (velocidades registradas de hasta 2.4 m/s) y por la llegada de la Corriente Cayman en la zona sur, particularmente frente a Chinchorro con velocidades de 0.2 m/s. En esta zona sur, el campo de corrientes mostró una mayor variabilidad, sin embargo, destaca la coherencia de una corriente hacia el norte, el origen de la corriente de Yucatán. La distribución de las características hidrográficas y las observaciones de corrientes, nos lleva a concluir que la región costera de Chinchorro es una zona importante de arribo directo de las aguas del Caribe al menos durante esta temporada del año.

Palabras clave: Hidrografía, Caribe, circulación, Corriente de Yucatán, Chinchorro

Estudio de la capa de mezcla y las propiedades termohalinas en la zona de la entrada del Golfo de California y Pacífico adyacente

Castillo, A. C.¹, Castro, R.¹, Collins Curtis, A.² y Marinone, S.G.³

1 Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas. Ensenada B.C. 2 Naval Postgraduate School. Monterey, Ca. 3 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. B.C. carolinitayya@gmail.com

La capa mezclada es una zona ubicada entre la superficie del mar y una profundidad que oscila entre aproximadamente 20 y 200 m de profundidad. En esta capa, las propiedades físicas y químicas se mantienen casi constantes. En este trabajo se describen y analizan las observaciones de un crucero oceanográfico realizado del 15 al 18 de noviembre del 2004, el cual contiene datos de alta resolución (~3 km en la horizontal, <1 en la vertical) para la zona de la entrada del Golfo de California (GC) y el Océano Pacífico del lado de la península de Baja California. La estructura termohalina de las secciones permite observar un frente a la mitad del entrada del GC, el cual presentó una marcada diferencia de salinidad (34.3-35.1) y se acentúa debajo de la capa de mezcla. Así mismo frente a la punta de la península de Baja California se encontró una zona de intensos gradientes de temperatura y salinidad. Del lado del Pacífico, entre 30 y 80 m de profundidad se encontraron aguas con mínimos de 33.2, características de la Corriente de California, mientras que en la porción sur del GC se encontraron valores de 35.1. La profundidad de la capa de mezcla se determinó de acuerdo al criterio de densidad, donde esta cambia 0.125 kg/m³ desde la superficie. Esta profundidad se encontró que fluctúa entre los 20 y 65 m de profundidad. En la capa de mezcla, se encontró que los gradientes de temperatura y salinidad se compensan horizontalmente, a excepción del frente en la parte central de la entrada del GC. Los resultados sugieren una relación directa de la profundidad de la capa mezclada con otras variables oceanográficas, especialmente clorofila donde el máximo se encontró por debajo de la capa mezclada. Los máximos valores de la frecuencia de Brunt-Väisälä están asociados a máximos de clorofila y se encuentran por debajo de la capa de mezcla. Respecto a la circulación se observó que hay un flujo que rodea la península hacia dentro del GC acarreando Agua de la Corriente de California, mientras que en la entrada del GC el rasgo predominante fue un flujo ciclónico.

Palabras clave: capa de mezcla, Golfo de California, variabilidad termohalina, masas de agua

Estructura termohalina en la entrada del Golfo de California

Castillo Martínez, A. E.¹, Castro, R.¹, Godínez, V. M.², Navarro Olache, L. F.³

1 UABC-Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada, B. C., A. P. 453, México.

2 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Ensenada, B. C., A. P. 360, México. 3

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Ensenada, B. C., A. P. 453, México. acastillo@uabc.mx

Mediante una composición de 17 cruceros oceanográficos en una sección de la entrada al Golfo de California realizados en diferentes años (1992-2005) y con de lances de CTD, se describe y analiza el campo medio de la estructura termohalina y su variabilidad usando ajustes armónicos y Funciones Empíricas Ortogonales (FEO's). En el campo medio de temperatura la mayor estratificación (16-26°C) ocurrió por encima de los 100 m, con aguas más cálidas y de menor salinidad adyacentes a la plataforma de Sinaloa. Por debajo de ~150 m el ascenso de varias isotermas en la parte central de la sección fue evidente, lo cual sugiere flujo ciclónico. El campo medio de salinidad mostró una capa superficial (0-40 m) >34.8 a lo largo de toda la sección, y adyacente a la península se presentó la mayor salinidad (34.9). Los valores más bajos de salinidad ($S < 34.65$) se distribuyeron entre 50-70 m en la parte central de la sección. El ajuste armónico anual mostró que la amplitud de la temperatura fue más del 75% de la varianza explicada (VE) y con el máximo de 4.5°C por encima de los 40 m de profundidad. Por debajo de los 50 m el % de la VE disminuyó notablemente (~25% a 100 m). La máxima amplitud de salinidad se observó en una capa sub-superficial (25-75 m) con valores entre 0.15-0.35 y con el 30-50% de la VE. Esta capa está fuertemente influenciada por el Agua de la Corriente de California y Agua del Golfo de California. La variabilidad temporal de la temperatura, reflejada en las FEO's, mostró en general una señal estacional definida (58% de la varianza del 1er. modo): calentamiento para los cruceros realizados en agosto-octubre, y enfriamiento para diciembre-marzo, aunque en mayo y junio se observó un enfriamiento relativo. La variabilidad espacial de la temperatura presentó anomalías positivas por arriba de los 200 m de profundidad. Por otro lado, la amplitud del 1er. modo de la salinidad presentó también una variabilidad estacional (67% de la varianza), con cierto desfase con respecto a la temperatura; con el máximo en febrero y el mínimo en mayo-junio, aunque valores bajos ocurrieron también en octubre. En la estructura espacial se observan valores positivos en la capa superior (100 m) con un gran núcleo (0.7-1.0) que cubrió casi todo el largo de la sección. La variabilidad interanual fue evidente para los cruceros influenciados por años El Niño.

Palabras clave: Golfo de California, variabilidad y estacional.

Deformación de ondas largas, por efecto de un obstáculo sumergido

Arcos, E.¹, E.G. Bautista ¹, O. Bautista ¹, S. Palacios Bahena²

1 Instituto Politécnico Nacional, ESIME Azcapotzalco. México D.F. earcosh361@ipn.mx

2 Centro de Bachillerato Tecnológico CBTA No 8, Galeana Morelos, México.

En la hidráulica marítima se estudian diversos fenómenos relacionados con la propagación del oleaje, que se dispersa en zonas costeras a través de estructuras naturales o artificiales. En cuanto a las segundas, se pueden encontrar los canales de navegación que conducen a las embarcaciones a las zonas de abrigo y que deben diseñarse adecuadamente, para evitar ponerlas en riesgo. Estas estructuras, en diversas condiciones pueden presentar estructuras sumergidas (Rompeolas, diques sumergidos) que se usan como sistemas de mitigación de la energía del oleaje, su diseño apropiado permite obtener estructuras seguras de bajo costo. La Las Figs. 1 y 2 muestran la vista horizontal y de perfil del canal en estudio, respectivamente, el canal es de ancho constante y fondo variable. Por simplicidad en este trabajo, el canal se divide en 3 regiones, cada una corresponde a un cambio en la pendiente del fondo. El origen del sistema de referencia coincide con el extremo izquierdo del canal y el eje x es positivo en la dirección del oleaje incidente, el eje z es positivo hacia arriba, con origen en el nivel medio del mar. Cabe aclarar que en este estudio, las ondas oblicuas no son consideradas.

En este trabajo, se presenta una solución analítica aproximada de la reflexión del oleaje de ondas largas, en presencia de un obstáculo sumergido, en condición de teoría lineal. Las ecuaciones de gobierno de flujo somero (SWE, por sus siglas en ingles), están en coordenadas rectangulares y se asume que éstas no toman en cuenta los efectos de viscosidad, fricción de fondo y esfuerzos tangenciales debidos al viento, el modelo matemático está expresado adimensionalmente. En este estudio se propone una nueva solución de las ecuaciones de gobierno, para un flujo unidimensional, usando la técnica de perturbación WKB. En las regiones donde existen cambios geométricos se consideran las condiciones de frontera de acoplamiento, donde la superficie libre del agua y su variación en el eje x están dadas por:

$$\eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = \frac{d\eta_1}{dx} = \frac{d\eta_2}{dx} = \frac{d\eta_3}{dx}$$

Palabras clave. Ondas largas, Reflexión del oleaje, Métodos de perturbación.

Limnología física del lago del cráter de Isla Isabel, Nayarit

Palacios Hernández, E., Filonov A., Villaseñor Pérez F. J., Tereshchenko I.

emilio6x111@yahoo.com; afilonov@cencar.udg.mx; sidartha1@hotmail.com; itereshc@cupei.udg.mx

Se realiza un estudio limnológico para explicar los principales factores de la dinámica de Lago del Cráter, ubicado al interior de la Isla Isabel, localizada en el Océano Pacífico entre los 21°52'N y los -105°54'W frente a las costas de Nayarit, México. Se obtuvieron de series de datos meteorológicos, que se utilizan en un modelo numérico hidrodinámico de circulación estacionario bidimensional. La hidrografía es analizada mediante lances de CTD y análisis espectral de series de tiempo de temperatura, derivadas de una cadena de termistores anclados en el interior del lago. Los resultados del modelo hidrodinámico fueron comparados con velocidades muestreadas con un perfilador acústico ADP, anclado a 15 m de profundidad. En general se observa que durante la época de estiaje las velocidades son muy pequeñas: la media 1.8 cm/s y la máxima de 6 cm/s la cual se presenta a las 17 horas, visualmente se observa la presencia de un dipolo, cuya posición oscila del NE al NW durante el ciclo de simulación. Para la época de lluvia la media es de 1.3 cm/s y la máxima de 4 cm/s y el dipolo oscila prácticamente los 360°. Las series de tiempo de los termistores muestran que el máximo de temperatura no se encuentra en las primeras capas de agua, sino bajo la superficie del espejo de agua a 1.6 m de profundidad con un valor de 37.9 °C, donde a partir de los 4 m de profundidad la temperatura permanece constante a 27 °C. Se deduce que este fenómeno térmico se debe a la mínima mezcla generada por el viento, ya que está protegido por la orografía del cráter que además este cráter está totalmente cubierto por un bosque, como consecuencia de lo anterior, los escurrimientos pluviales de menor densidad cubren la capa superficial del lago, manteniendo este perfil de temperatura. Los cambios a mayores profundidades son consecuencia de las variaciones de los efectos estacionales sobre la columna de agua, procesos dinámicos complejos, gobernados por los procesos sinópticos locales. Este es el único lago en una isla mexicana y es el primer estudio de este tipo que se realiza.

Palabras clave: Lago Cráter, Modelación numérica, Hidrografía, Series de tiempo, Lago Hipersalino.

Distribución espacial de la capa isotermal en la región central del Pacífico mexicano en noviembre 2009

Torres Orozco, E.¹, Gutiérrez de Velasco, G.², Galicia Pérez, M. A.³ y Mimbela López, J.¹

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima. Km. 20 Carretera Manzanillo-Barra de Navidad. CP 28860. Manzanillo, Colima, México. etorres@ucol.mx. 2 CICESE-Unidad La Paz. La Paz Baja California Sur. 3 Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas. U. de Colima.

El Pacífico central mexicano es una región de contrastes hidrográficos, favorecidos por la confluencia de varias masas de agua de distintos orígenes y por diversos procesos que modifican su estructura termohalina. Este trabajo tiene como objetivo analizar el comportamiento espacial de la temperatura y de la capa isotermal, delimitada ésta por la profundidad de la termoclina. El área de estudio comprende los Estados de Michoacán y parte norte de Guerrero. Se realizaron 39 estaciones de muestreo distribuidas en 9 transectos perpendiculares a la costa a bordo del Buque Oceanográfico Altair, como parte del proyecto MIGUE1109 en colaboración con la Secretaría de Marinas, Armada de México. Las mediciones de temperatura fueron realizadas con un CTD SeaBird modelo 19Plus. Para determinar el espesor de la capa isotermal se utilizó la metodología de Lorbacher (2006) y por lo tanto la profundidad de la termoclina.

La capa isotermal muestra variación en su espesor de un sitio a otro. En promedio se extiende hasta los 13 m, en promedio, con una desviación estándar de 11.5 m. A su vez es más somero hacia la costa.

La capa isotermal es más profunda frente a las costas de Michoacán que en Guerrero, en donde se extiende por arriba de los 10 m de espesor.

Palabras clave: Termoclina, hidrografía, Pacífico central mexicano, capa isotermal

Dinámica de ondas internas de marea en la Bahía de Todos Santos, Baja California, durante el experimento floo-2007

Filonov A., Ladah L., Lavín M.

afilonov@prodigy.net.mx; surfermama@gmail.com; mlavin@cicese.mx

El objetivo es describir las características, generación, propagación y desintegración de las ondas internas en la Bahía de Todos Santos, Ensenada, B.C., a partir de mediciones directas, interpretando los resultados con las teorías lineal y no lineal de ondas internas. Se obtuvieron de series de datos de variabilidad de temperatura y de corrientes a partir de varios anclajes sumergidos con cadenas de sensores HOBO-V2 y con ADCP. Además, se realizaron transectos con CTD-ondulante y remolques de cadenas de sensores de temperatura con un tiempo de respuesta de 5 s; el análisis de estas mediciones nos permitió determinar las características de generación, propagación y desintegración de la marea interna en la bahía. En este trabajo se discuten los resultados de un experimento internacional especial sobre la medición de enriquecimiento de nitrato de la costa causado por ondas de marea interna en la Bahía de Todos Santos. Determinamos que las ondas internas de marea son generadas por la marea barotrópica en el borde de la parte norte de la plataforma continental (cerca de la isobata de 100) de la bahía y se distribuyen, en forma de un arco, en dirección sureste con una velocidad de fase de 30 cm/s y una longitud de unos 13 km. Debido a la forma de los frentes de estas ondas de marea, cerca de la costa y en aguas someras éstas se refractan y rápidamente se dividen en grupos de ondas internas no lineales cortas con amplitudes de 20 a 30 m, períodos de 10 a 30 minutos, y longitudes de 50 a 200 m. Las ondas internas no lineales juegan un papel importante en la dinámica de la Bahía de Todos Santos, especialmente en su zona costera. Durante su destrucción parcial o total ocasionan mezcla vertical y un cambio abrupto de la estratificación de la columna de agua, lo que afecta a la transferencia de impurezas en el agua y a la productividad biológica del océano.

Palabras clave: Bahía Todos Santos, Marea interna, generación, propagación, desintegración

Ondas internas inclinadas en la plataforma continental de enfrente de Barra de Navidad, México

Filonov A., Tereshchenko I., Monzón C., Plata R. L.

afilonov@prodigy.net.mx; irina.tereshchenko@cucei.udg.mx; rector@cucei.udg.mx

En algunas regiones de la costa mexicana la plataforma continental es estrecha y empinada, con una pendiente de fondo cercana al valor crítico de la marea interna. Ondas de marea interna se presentan en la plataforma inclinada enfrente de la bahía Barra de Navidad, Jalisco, por lo que su estudio mediante mediciones de temperatura y corrientes es de gran relevancia científica. Se analizaron largas series de fluctuaciones de temperatura registradas en anclajes sumergidos y transectos verticales de temperatura hechos con CTD-ondulante SBE-19plus desde superficie hasta 250 m de profundidad. En la interpretación de resultados se aplicó la teoría de ondas de marea interna y se calculó la inclinación de los rayos característicos, a lo largo de los cuales se propaga la energía de la marea interna. El análisis mostró que en la plataforma continental predominan ondas de marea interna con longitud de unos 20 km; éstas se extienden desde la parte inferior del océano. Durante su propagación hacia la costa estas ondas se desintegran y, en diversas profundidades, se forman capas de temperatura homogénea de un espesor de hasta 20 m. Las ondas bombean el agua fría desde aguas profundas a la costa y provocan una mezcla vertical que ocasiona una disminución de la temperatura en toda la columna de agua y el desplazamiento de las aguas superficiales más cálidas hacia el océano. Las mayores perturbaciones se observaron en las capas inferiores debido a la proximidad de la pendiente de fondo a la inclinación crítica. En este caso, se espera que la evolución y la destrucción de la marea interna sucedan más rápidamente. Este proceso desempeña un papel fundamental en el transporte de los elementos biogénicos y en la generación de la mezcla turbulenta cerca de la costa.

Palabras clave: Pacífico Mexicano; Plataforma continental; Ondas Internas de marea; Mediciones; Estructura espacial.

Fundamento y evaluación oceanográfica de un procedimiento de 'interpolación' de imágenes satelitales de la temperatura de la superficie del mar en el Golfo de Tehuantepec

Gallegos García, A. y Lecuanda, R.

gallegos@cmarl.unam.mx

El desarrollo contemporáneo de la tecnología satelital admite la posibilidad de estudiar la distribución espacio-temporal de estructuras térmicas observables en una región marina predeterminada que permita, en principio, conocer y entender la dinámica de las corrientes y los transportes horizontales de calor de las masas de agua que concurren en ella. A tal estudio contribuyen los radiómetros avanzados de muy alta resolución (AVHRR, por sus siglas en inglés) montados en los satélites estadounidenses de la serie NOAA. Sin embargo, tales instrumentos no registran la temperatura de la superficie del mar (TSM) cuando ésta se encuentra cubierta por nubes. Es por ello necesario recurrir a procedimientos matemáticos sencillos para suplir los numerosos huecos de datos que las nubes producen en las imágenes de la TSM y poder reconstruir secuencias limpias y útiles. En este trabajo se describe y se evalúa la aplicación de proyecciones ortogonales sobre subespacios generados por bases de vectores de Fourier (equivalente al método de cuadrados mínimos) para reconstruir series de tiempo y producir imágenes de la TSM interpoladas (diarias) a partir de medias mensuales de esta variable. Se eligió el Golfo de Tehuantepec como área de estudio para la aplicación de este procedimiento de interpolación porque durante la época de 'nortes', que da inicio a fines del verano y termina hasta principios de la primavera, los vientos 'tehuanos' inducen una intermitente mezcla vertical que produce configuraciones térmicas en la superficie del mar que se registran con claridad en las imágenes satelitales y cuya distribución espacial y evolución temporal es susceptible de revelarse en secuencias de imágenes limpias, consecutivas (cronológicamente ordenadas), frecuentes (diarias) y suficientemente largas. La interpolación de imágenes que se presenta en este trabajo se apoyó en promedios mensuales de la TSM en el Golfo de Tehuantepec del período de enero de 2005 a diciembre de 2008 (cuatro años) y con ella se elaboraron imágenes diarias de la TSM para este mismo lapso. El despliegue cronológico de éstas permite visualizar el desplazamiento físico de diversas estructuras térmicas, lo cual contribuye al conocimiento y estimula el estudio de la dinámica de esta interesante región marina inmersa en la zona económica exclusiva de México.

Palabras clave: proyecciones ortogonales, interpolación, imágenes satelitales de la temperatura de la superficie del mar, Golfo de Tehuantepec.

Variación hidrográfica en la región central del Golfo de California, durante 1994 – 1995

García Pámanes, J.¹, Trasviña Castro, A.² y Lara Lara, J. R.³

1 Departamento de Biología Marina-UABCS, jgpamanes@uabcs.mx. 2 Departamento de Oceanografía Física - CICESE, Unidad La Paz. Miraflores #334 e/ Mulegú y La Paz, Fracc. Bella Vista, La Paz, B.C.S. 23050, México. +52 (612) 121 3031. 3 División de Oceanología-CICESE. Carretera Tijuana-Ensenada. No. 3918, Zona Playitas. Ensenada, B.C. C.P. 22860.

Se describen cambios hidrográficos estacionales, con énfasis en las épocas de transición entre invierno y verano en la cuenca de Guaymas, en base a cuatro cruceros del otoño de 1994, primavera, verano y otoño de 1995. En todos los cruceros encontramos agua del Golfo de California, agua Subsuperficial Subtropical e Intermedia del Pacífico. Y solo en el verano de 1995 encontramos presencia de agua Superficial Ecuatorial. Durante el periodo de muestreo la temperatura superficial promedio más baja en toda el área de estudio se presentó en la primavera de 1995 y la más alta en el verano de 1995. Destaca la gran diferencia entre los otoños de 1994 y 1995 en los digramas TS y en los cambios del nivel del mar. En la serie de tiempo de la temperatura superficial, hay dos extremos estacionales, una estación fría entre mediados de enero y mediados de febrero y otra caliente con máximo en septiembre. El resto de los meses son de transición. Se observa clara estacionalidad en las anomalías promedio del nivel del mar, siendo positivas durante los meses de septiembre-noviembre y negativas durante junio-agosto. La serie de tiempo del viento también muestra estacionalidad. La mayor parte del año sopla de norte a sur y se invierte durante el verano. En el Golfo de California solo dos estaciones son claramente diferenciables en el año, una fría y otra cálida, con un periodo de transición entre ellas. La estación fría alcanza su mínima temperatura en los meses de enero-febrero, mientras que la estación cálida alcanza su máxima en forma muy regular en septiembre. Los periodos de transición son más cortos y entonces ocurren cambios muy rápidos en las diferentes variables analizadas.

Palabras clave: Variación hidrográfica, Golfo de California, Cuenca de Guaymas.

Análisis Hidrográfico entre Bahía de La Paz y el Golfo de California mediante imágenes de satélite y mediciones *in-situ*.

Guevara Guillén, C., Shirasago, , G.B.*, Obeso Nieblas, M.*, García Morales, R., Sánchez Lindoro, F. J.

Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. Código Postal 23096. La Paz, B.C.S. México. Tels. (52+612) 1234658, 1234734 y 1234666. Fax (52+612) 1225322. *Becarios COFAA y EDI. cguevarag0900@ipn.mx

La Bahía de La Paz representa un importante capital ecológico en el Golfo de California. Es el cuerpo de agua protegido más extenso de su costa occidental y presenta una interacción con el golfo a través de dos bocas permanentes. Los procesos de mesoescala que ocurren en el sur del golfo determinan en gran medida las condiciones hidrográficas en la bahía. Atendiendo a la necesidad de conocer la hidrografía y la interacción que ocurre entre La Bahía de La Paz y la zona oceánica adyacente del golfo, el objetivo del presente trabajo es analizar las condiciones hidrográficas y determinar la relación entre ambos cuerpos de agua, describiendo la influencia que tienen los fenómenos que ocurren en el golfo sobre la bahía, en las cuatro estaciones del año 2009. Para cumplir con el objetivo del presente análisis se utilizaron datos *in situ* e imágenes de satélite. Los datos de campo consistieron de 50 estaciones de muestreo, durante cuatro expediciones que cubrieron cada estación del año, de los cuales se obtuvieron perfiles de CTD (Conductivity, Temperature and Depth). Las imágenes de satélite utilizadas fueron de los sensores AVHRR de temperatura superficial del mar y SeaWiFS de clorofila "a", contemporáneas a los muestreos *in situ*, del tipo HRPT y en formato HDF. De los resultados puede observarse que durante la época fría, dominada por fuertes surgencias continentales en el golfo, los remolinos que se generan en éste, transportan propiedades a la zona de la bahía. Mientras que en la época cálida, se detectan en la parte profunda de la bahía Agua Superficial Ecuatorial, que entra al golfo por La Boca Grande. Concluyéndose que el golfo tiene una gran influencia sobre las condiciones hidrográficas de la bahía, lo cual fue corroborado tanto con las mediciones *in situ*, como con las imágenes de satélite.

Palabras clave: Hidrografía; masas de agua; variabilidad estacional; diagramas T-S, sensores remotos.

Rugosidad y velocidad de fricción en la capa límite atmosférica en la costa noroeste de la Península de Yucatán

Hernández Jiménez, E. M., Salles Afonso de Almeida, P. S., Figueroa-Espinoza, B., Zavala Hidalgo, J.
psallesa@ii.unam.mx

Objetivo: Determinar la rugosidad superficial y velocidad de fricción en la capa límite atmosférica del noroeste de Yucatán.

Parte de la energía renovable de la que dispone la Tierra se obtiene de la fuerza del viento mediante la utilización de la energía cinética generada por corrientes de aire, a través de turbinas eólicas. Por medio del Instituto de Ingeniería de la UNAM se está estudiando el comportamiento del perfil de velocidades durante el ciclo diurno y su relación con la rugosidad superficial (z_0) y velocidad al cortante (u^*) en función de los parámetros de la intensidad y dirección del viento en la Costa de Sisal, Yucatán. Se usaron datos obtenidos previamente por medio de una torre con anemómetros instalados a 20 y 40 metros. El cálculo de z_0 y u^* por el método propuesto por Sozzi et al. (1997), se realizó con los datos de media hora antes y después del amanecer y anochecer. Adicionalmente se seleccionaron situaciones con vientos superiores a 2 m/s para tener condiciones cercanas a la neutralidad. Los datos han sido agrupados en dos tipos de z_0 : la que pertenece a los vientos provenientes de mar y de tierra. Así mismo, ambos parámetros se calcularon para diferentes direcciones del viento. Posteriormente se usaron datos provenientes de anemómetros de alta frecuencia a cinco diferentes alturas, para distintas condiciones de estabilidad con base en la teoría de Monin-Obukhov (Stull, 1998). Se muestran los resultados preliminares del perfil (semilogarítmico) del viento en función de z_0 y u^* , de dirección e intensidad del viento y de la estabilidad atmosférica, así como la comparación de datos a 20 y 40 metros contra las correspondientes lecturas provenientes de anemómetros de alta frecuencia a cinco diferentes alturas. Los resultados obtenidos son de utilidad para el estudio del comportamiento de la capa límite atmosférica cerca de la línea costera, así como para crear y aumentar una base de datos del noroeste de la Península de Yucatán.

Palabras clave: Capa límite atmosférica, rugosidad superficial, velocidad de fricción, estabilidad neutral, teoría de Monin-Obukhov.

Surgencias, corrientes costeras y productividad en la costa occidental de Baja California Sur

Trasviña Castro, A.¹, González Rodríguez, E.², Cosío López, M. A.², Linero Cueto, J. R.³

1 Departamento de Oceanografía Física - CICESE, Unidad La Paz. Miraflores #334 e/ Mulegé y La Paz, Fracc. Bella Vista, La Paz, B.C.S. 23050, México. 2 CICESE Unidad La Paz. Miraflores #334 e/ Mulegé y La Paz, Fracc. Bella Vista, La Paz, B.C.S. 23050, México. 3 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz B.C.S, México trasvi@cicese.mx

Se presentan resultados que muestran la interacción entre corrientes costeras y las zonas de surgencia de la costa occidental de Baja California Sur. La mayor parte de esta costa es un mar de plataforma continental que contiene dos regiones donde ocurren surgencias intensas. En este trabajo describimos su variabilidad estacional en base a información histórica, datos de telemetría satelital de temperatura superficial del mar, de nivel del mar de altimetría y de modelos de productividad primaria también alimentados con datos de satélite. Aunque la Corriente de California esta presente mar afuera durante la mayor parte del año, la variación estacional en la región costera se relaciona más claramente con las surgencias. Estas alcanzan su máximo desarrollo en los meses de primavera y verano. La duración de este máximo es modulado por el arribo de una corriente costera angosta hacia el polo, que ocurre todos los veranos. Esta corriente presenta variación interanual relacionada con los eventos del Niño. Durante el evento de 1997-1998 este chorro costero se intensificó e inundó ambas regiones de surgencia con aguas de características tropicales. También mostramos como el arribo de este chorro costero tiene como consecuencia la inhibición de la productividad, particularmente durante un evento del Niño. Se presenta también un análisis de la información histórica para que muestra la presencia de este chorro y la intensificación en eventos Niño del pasado. Finalmente, presentamos los detalles del proyecto de observación que estamos desarrollando actualmente, con objeto de entender mejor el origen de las aguas que arriban a la costa occidental y los procesos que originan el chorro costero.

Palabras clave: surgencia, corrientes, productividad, ENOS, mesoescala

Ajuste de curva teórica a datos del perfil vertical de clorofila

Hernández Walls, R., Rojas Mayoral, E. M. y Millán Núñez, R.

Facultad de Ciencias Marinas, UABC rwalls@uabc.edu.mx

Para muchas aplicaciones prácticas sobre productividad primaria en el mar es necesario conocer algunos parámetros de los perfiles verticales de clorofila, entre estos parámetros están la concentración total de clorofila, la profundidad máxima de la clorofila y alguna información del ancho principal de la clorofila. Es sabido que la mayoría de los perfiles verticales de clorofila presentan un máximo subsuperficial, sin embargo, un porcentaje bajo de estos perfiles presentan dos picos subsuperficiales, y se ha encontrado que la presencia de dos picos afecta el cálculo de la concentración total de la clorofila. Las técnicas estándar que se utilizan en la actualidad, para calcular los parámetros mencionados anteriormente, han sido construidos para ser usados en perfiles verticales que presentan un solo máximo subsuperficial, dejando sin tratamiento a los perfiles que presentan dos picos subsuperficiales. En este trabajo estamos proponiendo un método, basado en algoritmos genéticos, para ajustar una curva teórica que se ajusta tanto a datos que presentan uno o dos máximos subsuperficiales. Se muestran las bondades del método al ponerlo a prueba con perfiles verticales de clorofila con uno o dos máximos subsuperficiales.

Palabras clave: Clorofila, algoritmos genéticos, productividad primaria

Efectos de estructuras hidrográficas sobre la distribución tridimensional de larvas de peces en el golfo de California

Inda Díaz, E. I.; Sánchez Velasco, L. I.; Lavín, M. F.

eindad@gmail.com svelasc@gmail.com mlavin@cicese.mx

Numerosos estudios sugieren que la interacción de procesos físico-biológicos afecta el desove de los peces y la sobrevivencia de sus larvas. Estructuras hidrográficas de mesoescala (giros, frentes, corrientes) pueden limitar la dispersión de larvas a zonas poco favorables o transportarlas a zonas que favorezcan su desarrollo. Asimismo, los movimientos verticales de larvas y corrientes a diferentes profundidades modifican su transporte horizontal. El objetivo del trabajo es conocer las estructuras hidrográficas de mesoescala y su influencia en la distribución tridimensional de larvas de peces en el archipiélago central en el Golfo de California en épocas diferentes. Se tomaron muestras de zooplancton y datos físicos en tres cruceros oceanográficos (B/O Francisco de Ulloa - CICESE) durante la transición invierno-verano (junio 2006), invierno (febrero 2007), y verano (agosto 2008). La red de estaciones se diseñó sobre estructuras detectadas mediante el análisis de imágenes de satélite. En cada estación se obtuvieron datos de CTD, y muestras de zooplancton en cuatro estratos de profundidad con redes de apertura-cierre. Se estimó biomasa zoopláctónica, se separaron e identificaron las larvas de peces al taxón mínimo posible. Se realizaron mapas de campos y transectos verticales de variables físicas, biomasa y abundancia larval. Se estimó profundidad de la capa mezclada, el parámetro de estabilidad (ϕ), y anomalía geopotencial. Se identificaron tres dominios oceanográficos en el área de estudio, mismos que permanecieron con variaciones estacionales en las tres temporadas. Se encontró diferencia significativa en biomasa y abundancia de larvas entre temporadas y estratos en todas las temporadas. No existió diferencia entre biomasa y abundancia de larvas en estaciones diurnas y nocturnas. El análisis espacial y temporal de abundancia de larvas muestra una estrecha relación con los dominios oceanográficos y las estructuras presentes (frentes y giros). La riqueza específica en cada zona mostró variación estacional, durante el verano el mayor número de especies se concentró al norte del archipiélago, y durante el invierno al sur del mismo. Se encontraron cuatro asociaciones de larvas en cada crucero cuya distribución espacial se relaciona con los dominios ambientales encontrados. Lo anterior permite concluir que en las inmediaciones del archipiélago central del Golfo de California la distribución tridimensional de las asociaciones de larvas de peces se relaciona con estructuras hidrográficas de mesoescala inmersas en dominios ambientales diferentes y que la riqueza de especies guarda un patrón latitudinal que cambia estacionalmente acoplado al ambiente.

Palabras clave: asociaciones, mesoescala,, estacionalidad, dominios oceanográficos, archipiélago central.

Acumulación de zooplancton, forrajeo de peces y ballenas jorobadas, y el afloramiento de ondas internas en un banco submarino somero

Pineda, J.¹, Silva, J.², Starczak, V.¹, Thompson, M.³, Cholewiak, D.³ y Wiley, D.³

1 Biology Department, Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, EUA 2 Institute of Oceanography & Department of Geographic Engineering, Geophysics & Energy, University of Lisbon, Lisboa, Portugal 3 Stellwagen Bank National Marine Sanctuary, Scituate, Massachusetts, EUA

Observaciones recientes muestran que hay trenes de ondas internas que se generan con la marea en punta Race, en el ápice de Cabo Cod (Noreste de EUA). Las ondas se propagan a menudo hacia el flanco sur del Banco de Stellwagen, un banco submarino somero (~30 m) a 10 km de punta Race. La batimetría en ésta región es escarpada, y entre el banco y punta Race hay un canal de 60 m de profundidad circundado por paredes casi verticales (el canal de punta Race); por lo tanto, el proceso de afloramiento de las ondas internas es severo. El tiempo de arribo de las ondas internas al banco es predecible, y hemos observado las ondas in situ y con satélite. Las ballenas jorobadas abundan en diversos puntos del Banco de Stellwagen, pero desconocen los factores que determinan la dinámica de la distribución. Las ballenas jorobadas se juntan a menudo en el flanco sur del Banco de Stellwagen, donde se espera que afloren las ondas internas de punta Race. En este estudio, pusimos a prueba la hipótesis que propone que las ballenas se congregan en el flanco sur del banco en respuesta a las ondas internas. La hipótesis establece que las ballenas reaccionan a la presencia de sus presas, peces planctívoros, que a su vez responden al zooplancton concentrado por las ondas internas. Las mediciones incluyeron (1) anclajes con sensores de temperatura, retrodispersión acústica, y observaciones de SAR de satélite, (2) observaciones de comportamiento de ballenas jorobadas (p.ej. alimentándose o no), y (3) observaciones acústicas y con video de peces. Encontramos que la estratificación fue mayor en 2008 que en 2009, y que hubo menos peces en 2009. En 2010 hubo muy pocas ballenas en el flanco sur del banco, y en lugar de los peces piscívoros que alimentan a las ballenas encontramos concentraciones elevadas de un pequeño tiburón. En algunos eventos, los peces piscívoros respondieron a las ondas internas atravesando la piconclina, y las ballenas, los peces piscívoros y las ondas internas coincidieron, pero la asociación fue inconsistente. Durante otros eventos, los tiburones acompañaron la oscilación vertical de la piconclina. Nuestro estudio muestra que las ondas internas afectan la distribución de los peces.

Palabras clave: zooplancton, forrajeo, ballena jorobada, ondas internas

Simulación de la circulación en la Bahía de la Paz

Martínez Mérida, J. L.¹, Monreal Gómez, M. A.², Salas de León, D. A.²

1 Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 2 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM.
orgemerida2005@gmail.com

El objetivo del presente trabajo es analizar los mecanismos que generan la circulación ciclónica en la bahía de La Paz, Baja California Sur. Dicha circulación en la Bahía de la Paz se simuló mediante un modelo de gravedad reducida, considerando como mecanismos de forzamiento el viento estacional y los flujos a través de las fronteras abiertas; Boca Grande y Canal de San Lorenzo. En el modelo numérico se utilizó un esquema semi-implícito el cual se corrió en una malla uniforme de un kilómetro de resolución. Las condiciones iniciales fueron el reposo, imponiendo tanto esfuerzo superficial del viento como corrientes geostróficas en fronteras abiertas con valores estacionales. Los vientos en verano son del sureste con magnitud de 5 m s^{-1} , mientras que en invierno el viento es más intenso con velocidades que llegan a alcanzar los 12 m s^{-1} con dirección predominante del noroeste. Los resultados muestran que la circulación está dominada por el flujo a través de las bocas, presentándose una circulación predominantemente ciclónica.

Palabras clave: Circulación ciclónica, modelo de gravedad reducida, modelación numérica, corrientes geostróficas, Bahía de La Paz.

Reconstrucción del derrame de petróleo en el Golfo de México

Lagunas Modesto M. L. ¹, Zavala Hidalgo J. ², Mateos Jasso A. ²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México 22860. 2 Centro de Ciencias de la Atmosfera, Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, Mexico. mary_clark_02@hotmail.com jzavala@atmosfera.unam.mx, amateos@atmosfera.unam.mx

En el mes de Abril de 2010 se inició un derrame de petróleo en el Golfo de México, frente a las costas de Louisiana, EU, que impactó el ecosistema marino del Golfo de México y cuyas consecuencias son tema de investigación actual y en los próximos años. Debido a la importancia de este accidente, tanto económica como ambiental, se reconstruye la trayectoria de la pluma de petróleo en superficie con base en el campo de corrientes de una simulación con asimilación en modo pronóstico usando el modelo de circulación oceánica HYCOM, vientos del pronóstico operativo del Centro de Ciencias de la Atmósfera utilizando el modelo WRF y estimaciones de la cobertura de la mancha de petróleo de imágenes satelitales. Se acopló un modelo de advección-difusión en el cual la trayectoria superficial de la mancha de petróleo depende de la velocidad de las corrientes oceánicas, de los vientos en superficie y de las observaciones satelitales. El trabajo tiene el objetivo de generar productos gráficos en los cuales se visualizan las corrientes superficiales, los vientos a 10 m y la cobertura y concentración de la mancha de petróleo en superficie. También la generación de archivos con los campos dinámicos antes mencionados y una estimación de la concentración de petróleo en superficie.

Palabras clave: Golfo de México, derrame, corrientes, dispersión, viento

Transporte de agua fría y rica en nutrientes a través de la plataforma por la marea interna, e implicaciones biológicas para poblaciones de fitoplancton, zooplancton y macroalgas costeras

Ladah, L. B.¹, Filonov², A., Lavín, M. F.¹, Leichter, J. ³, Zertuche González, J.⁴

1 CICESE, a. Biological Oceanography, b. Physical Oceanography, Carretera Ensenada – Tijuana # 3918, Ensenada, Baja California, Mexico 2 University of Guadalajara, Department of Physics, Guadalajara, Mexico 3 Integrative Oceanography Division, Scripps Institution of Oceanography, UCSD, m/c 0227, 9500 Gilman Drive, La Jolla, California, USA 92093-0227 4 Universidad Autónoma de Baja California, I.I.O, Ensenada, Baja California, Mexico lladah@cicese.mx

La desintegración de la marea interna fue medida durante el experimento FLOO (Fluxes Linking the Offshore and the Onshore), usando termistores y correntímetros arrastrados y anclados en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Se realizaron transectos de CTD-ISUS transversales y perfiles estacionarios, al mismo tiempo que se realizó muestreo costero de alta frecuencia para clorofila, merozooplankton y macroalgas. La marea interna transportó agua fría (10 °C) de fondo (50 m) a través de la plataforma hasta una distancia horizontal de 5 km y una distancia vertical de 15 m, dentro de un período de 8 horas. Se muestra un cambio vertical en la termoclina, nutriclina y picnoclina al menos 15 m, y un incremento en la concentración de nitrato en aguas intermedias de 40 veces en pocas horas. Al mismo tiempo del fuerte forzamiento de la marea interna, ocurrió un cambio vertical y un incremento significativo en la concentración de la capa máxima de clorofila, un incremento de 1.8 veces en la concentración de nitrógeno en el tejido de las macroalgas, y un cambio significativo en la abundancia y distribución vertical de larvas zoeas de cangrejo, equinodermos, y cirripedios. Este estudio interdisciplinario apoya la hipótesis que los frentes de la marea interna pueden impactar la distribución, abundancia y nutrición de los productores primarios y secundarios en escalas de tiempo cortas (menores a 1 hora).

Palabras clave: clorofila, transporte transversal en plataforma, ondas internas, meroplankton, nitrato.

Circulación inducida por el viento en el Golfo de Tehuantepec

Martínez, J. A.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California

amartine@uabc.edu.mx

En este trabajo se estudia el efecto del viento en el Golfo de Tehuantepec. Especial atención es puesta la contribución que tienen el rotacional y la divergencia del esfuerzo del viento. Se analiza además, el efecto que tiene la duración de los eventos comparados con el periodo inercial local. Datos diarios de Temperatura Superficial del Mar, Clorofila, y Viento obtenidos de satélite son analizados, y modelos numéricos simples (1-D) y complejos (3-D) son utilizados para simular el efecto del viento en el océano. El análisis contempla también la contribución del viento en condiciones “normales”. La mayoría de los Tehuanos son eventos de corta duración (1 a 3 días). Por otro lado, el periodo inercial local es de dos días, por lo que los posibles mecanismos responsables de la alta productividad observada en la región del Golfo de Tehuantepec involucran también el bombeo de Ekman y el producido por la divergencia del viento. La distribución espacial de la zona fría es simétrica alrededor del chorro de viento, y coincide con la zona de altos valores de la divergencia del viento. En contraste, el rotacional del viento cambia de signo alrededor del eje del viento y su distribución espacial coincide solo parcialmente con la zona fría. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren una participación importante de la divergencia y el rotacional del esfuerzo del viento. Las surgencias producidas durante condiciones “normales” resultan también altamente productivas, por lo que resulta importante analizar en más detalle los vientos fuera de la época de Tehuanos (Noviembre-Mayo). La duración de los eventos juega también un papel importante, de tal manera que la importancia de un evento no necesariamente se incrementa con su duración.

Palabras clave: Surgencia, viento, rotacional del viento, divergencia del viento, Bombeo

Uso de Boyas de deriva y ADCP para determinar transporte de contaminantes y corrientes superficiales en dos zonas de Mazatlán Sinaloa

Marván Gargollo, F., Montes Gonzáles, O. G., Mejía Trejo, A., Blanco Betancourt, R., y Navarro Olache, L. F.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC fmarvan@uabc.edu.mx, montes_omar@yahoo.com, a_mejia_trejo@hotmail.com, blarafa@yahoo.com, lufena@gmail.com,

Objetivo: Determinar la dispersión de contaminantes provenientes de la boca del Estero de Urias y de el difusor submarino en base a boyas de deriva y ADCP.

Se realizaron dos campañas de medición en las cuales se liberaron cinco boyas de deriva en repetidas ocasiones con diferentes condiciones de marea y viento. Las boyas constan de una cruceta con sistema de geoposicionamiento satelital los cuales transmiten a un receptor a una frecuencia de muestreo de 5 segundos. A su vez se muestrearon corrientes en la columna de agua mediante un ADCP y así se obtuvo una cobertura en la totalidad de la columna de agua. En la zona del difusor se observo como las boyas llevan una trayectoria con sentido hacia la costa en condiciones de marea saliente y costa afuera en condiciones de marea entrante. En la boca del estero se observan altas velocidades y un comportamiento de chorro el cual presenta una alta dispersión de los contaminantes. Los datos de ADCP muestran un comportamiento similar al de las boyas. Las boyas utilizadas presentan una forma eficiente de medir las corrientes superficiales. La marea juega un papel importante en la dirección de dispersión en la zona del difusor. No se observo un efecto significativo del viento en el patrón de circulación. La combinación de ADCP con Boyas de deriva es una buena opción para obtener la distribución vertical de corrientes en toda la columna de agua.

Palabras clave: Dispersión de contaminantes, Hidrodinámica, esteros, contaminación, boyas de deriva.

Bahía Concepción, Golfo de California, México. Estructura hidrográfica

Obeso Nieblas, M.^{1,*}, Shirasago, B. G.¹, Gaviño Rodríguez, J.H.², García Morales, H.¹, Obeso Huerta, M.³, Sánchez Lindoro, F. J.¹.

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas 2 Instituto Oceanográfico de la Universidad de Colima 3 Universidad Autónoma de Baja California Sur. *COFAA y EDI – IPN, México.
mniebla@ipn.mx

Con el propósito de examinar la estructura hidrográfica en Bahía Concepción, durante un ciclo estacional, se obtuvieron registros de conductividad, profundidad y temperatura, con un CTD en cuatro cruceros realizados en 1994. La salinidad fue calculada de acuerdo con los procedimientos estándar de UNESCO. Con estos datos se realizaron perfiles vertical acumulados de temperatura, salinidad y la distribución superficial de temperatura - salinidad. Además, se utilizó una sección transversal, para mostrar la distribución vertical de temperatura y salinidad desde la boca frontera con el Golfo de California hasta la cabecera de la bahía. Se aprecia la bahía térmicamente homogénea durante invierno y otoño, producto de los fuertes vientos del noroeste, mientras que en primavera y verano se presenta estratificada, con un frente termohalino en la zona de la boca, debido a la intensa radiación solar y a las surgencias generadas por los vientos del sureste, en la frontera con el Golfo de California. La bahía presentó un mezclado vertical, durante invierno y otoño, mientras que en primavera y verano, fue de estratificación horizontal. La salinidad tuvo un comportamiento bimodal, registrándose los máximos superficiales en primavera y otoño y los mínimos durante invierno y verano. La distribución de temperatura y salinidad difieren estacional y espacialmente, producto de la radiación solar, estratificación por calentamiento/enfriamiento, estratificación por flujo de densidad, proceso de mezcla y flujo impulsado por el viento. Es de destacar, un comportamiento cíclico de la estructura térmica de la bahía, fluctuando de una condición homogénea y fría a un ambiente estratificado y caliente, separado por dos períodos cortos de transición.

Palabras clave: Hidrografía, mezcla, estratificación, surgencias y frente.

Aplicación de las Redes Neuronales al análisis de procesos de mesoescala en el océano.

Pérez Chavarría, M. A.¹ y Martínez, J. A.²

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC, 2 Facultad de Ciencias Marina, UABC
miguel.perez@uabc.edu.mx, amartine@uabc.edu.mx

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar las posibles relaciones entre la clorofila la temperatura superficial del mar y el viento en el Golfo de Tehuantepec (GT). Se aplicará una técnica estadística novedosa conocida como Redes Neuronales Artificiales (RNA), en particular un algoritmo llamado Mapas auto-organizados (SOM's por sus siglas en inglés, Self Organizing Maps). Esta metodología nos permitió condensar una base de datos satelitales de gran tamaño, en un conjunto de datos mucho más pequeño (aproximadamente mil veces menor), representativo de la base original. A partir de este conjunto de datos (mapas de Kohonen), obtenidos del entrenamiento de la base de datos completa, analizamos 3 subregiones (GT, Papagayo y Domo de Costa Rica), las cuales pudimos representar espacial y temporalmente. Nuestros análisis muestran que los eventos de viento que ocurren durante invierno en el Golfo de Tehuantepec y Papagayo, aunque están relacionados con temperaturas frías y concentraciones de clorofila relativamente altas, las concentraciones de clorofila asociadas a eventos que ocurren a lo largo del año son aún mayores. Las RNA mostraron un fuerte potencial en la simplificación y análisis de bases de datos grandes

Palabras clave: Redes neuronales, Mapas auto-organizados, Golfo de Tehuantepec, Clorofila, Temperatura superficial del mar.

Determinación de marea astronómica y meteorológica mediante una red de sensores mareográficos para el estado de Campeche

Posada Vanegas, G.^{1*}, Ruíz Martínez, G.^{1§}, Vega Serratos, B. E., ^{1†}, Silva Casarín, R. ^í, Villalobos Zapata, G. J.¹, Pulido Yah, A.^{1&}

^{1*} gposadav@uacam.mx , ^{1§} gruizm@ymail.com , ^{1†} beaevega@uacam.mx, ^{2‡} rsilvac@iingen.unam.mx , ¹ gjvillazapata@gmail.com ,^{1&} adolmar25@hotmail.com

En las márgenes litorales de todo el mundo, uno de los fenómenos naturales más interesantes que se puede llegar a observar periódicamente es el ascenso y descenso durante el día de la superficie libre del mar; esta variación de elevaciones cobra mayor relevancia, cuando la marea se ve modificada, ya sea por un huracán o un frente frío. En este trabajo se presenta una metodología que ha sido desarrollada para obtener las magnitudes de las mareas astronómicas y de tormenta en la línea de costa del Estado de Campeche, basándose en una red de monitoreo de fluctuación de los niveles del mar. El sistema mareográfico, que se ha implementado, se integra por un conjunto de sensores de presión absoluta tipo Diver® que registran presión y temperatura del agua de la zona litoral en 7 localidades de Campeche; a partir de los datos registrados y por medio de una librería de funciones de MATLAB® se obtienen los principales componentes armónicos de la marea astronómica, lo que permite realizar un pronóstico del comportamiento diario, mensual o anual de dicho fenómeno; ésta información es utilizada para corregir la marea de tormenta obtenida por medio de los modelos numéricos HD23®(ondas largas) y HURAC (paramétrico de huracanes). A manera de ejemplo, se muestra el análisis de mareas para el Estado de Campeche realizado para la temporada de frentes fríos 2009-2010, así como la corrección realizada a los niveles del mar registrados durante el paso del huracán Alex y la tormenta tropical Karl en 2010. La fortaleza que posee la metodología mostrada se sustenta bajo el argumento de que es sencilla, económica y fácilmente implementable de tal manera que puede ser empleada como un sistema para la determinación de zonas costeras con alto grado de peligro por inundaciones provocadas por eventos hidrometeorológicos extremos que se registran en Campeche y otros estados costeros del país.

Palabras clave: marea astronómica, marea de tormenta, pronóstico, sensor de presión, modelación.

Hidrodinámica de la zona de descarga del emisor submarino El Crestón, en Mazatlán Sinaloa durante la época de lluvias 2009 y secas 2010

Blanco Betancourt, R., Mejía Trejo, A., Calvario Martínez, O., Marván Gargollo F. y Navarro Olache, L. F.

blarafa@yahoo.com,rafael.blanco.betancourt@uabc.edu.mx,amejia@uabc.mx

Se estudió la hidrodinámica de la región costera donde se encuentra ubicada una fractura del emisor submarino de El Crestón, en la ciudad de Mazatlán, Sin, este emisor verte al océano 1500 lt/s de agua doméstica e industrial medianamente tratadas y la mancha se observa en la superficie, por lo que es importante estudiar la hidrodinámica de esa región para entender los procesos de transporte y dilución del elemento contaminante, durante lluvias los *enterococos* y *coliformes fecales* presentes en la zona de playa están por arriba de la norma mexicana.

Objetivos: Entender mediante la interpretación de la hidrodinámica, la dispersión de la mancha de agua de drenaje que medianamente tratada aflora a la superficie por la fractura del emisor de la planta El Crestón y se distribuye en la zona.

Se utilizó en época de lluvias y secas un perfilador Acústico de corrientes Doppler, boyas de deriva Lagrangeana, una sonda multipamétrica hydrolab, un posicionador de satélite, una lancha tipo Paceña, un CTD Seabird 19 y un CTD tipo Cast Away, se colectaron datos en ambas campañas bajo diferentes condiciones de marea y viento. Se estudió con los perfiles de CTD el campo de masa y con los perfiles de velocidades la variación espacial y temporal del campo de velocidades sobre la región del emisor y sobre la zona costera de la boca del estero de Urías. Los resultados del campo de masa no indican en ambas campanas la presencia de una masa de agua diferente sobre la fuga del emisor a pesar de la descarga de agua dulce del emisor, la mezcla debe ser rápida y efectiva, las corrientes de deriva de las boyas y el perfilador indican flujos hacia el sureste con viento proveniente del noroeste en el flujo de marea. Durante las secas en junio con marea ascendente se observó que tanto las boyas como los vectores del adp empujan hacia la costa haciendo que la mancha de contaminante regrese hacia Punta Crestón. Es posible que parte de la contaminación proveniente del interior del estero de Urías pudiera juntarse con la contaminación proveniente de la descarga del emisor en marea descendente, el viento no parece contribuir significativamente en el transporte del contaminante.

Palabras clave: Hidrodinámica, circulación costera, dispersión.

Investigación experimental de los Giros de la Corriente Norte de Brasil durante su interacción con los estrechos de las Antillas Menores

Cruz Gómez, R. C.

rcruzx@gmail.com

La penetración de los Giros de la Corriente Norte de Brasil (GCNB) al Mar Caribe (MC) fue investigada, en base a datos derivados de los altímetros Topex/Poseidon, Jason-1, ERS-1,2; color del océano obtenidos por SeaWiFS, boyas de deriva y modelación experimental. Un riguroso análisis cualitativo (análisis visual) y cuantitativo (Transformada Radón 2D, Transformada de Fourier 2D, Diagramas Hovmöller) a los datos de las anomalías de la altura del nivel del mar y de clorofila-a fue aplicado. Se encontró que durante la traslación al Arco de las Antillas (AA) los giros sufren reflexión, destrucción y penetración al MC. Los resultados cuantitativos mostraron que los GCNB principalmente se propagan al MC a lo largo de dos principales caminos a través de un corredor de traslación; los que siguen el camino sur (latitud 12°N) del corredor durante otoño-invierno pueden pasar al MC como estructuras no-coherentes; mientras los giros que siguen el camino norte (latitud 17°N) durante primavera-verano del corredor pueden pasar a través de los estrechos del AA como estructuras coherentes, es decir, conservaron las características principales del giro incidente.

Los principales parámetros que ocasionan la reflexión, destrucción y penetración de los giros al MC fueron encontrados por medio de experimentos barotrópicos de laboratorio hechos en una mesa rotatoria para dos diferentes tipos de vórtices (aislados y no- aislados), estos parámetros fueron; el número de Rossby asociado al vórtice y el ancho del estrecho entre islas. Como conclusión, nosotros atribuimos que la formación de los grandes giros dentro del MC son formados por los remanentes de vorticidad que dejan los GCNB al interaccionar con la cadena de Islas del Arco de las Antillas.

Palabras clave: modelación experimental, interacción, vórtices, estrechos, Arco de las Antillas.

Dinámica de el sistema de la corriente de California y su relación con el hábitat de los stocks de *Sardinops Sagax* (1981-2005)

García Morales, R.¹, Uruga, R. F.^{1*}, Shirasago, , G. B.^{1*}, Obeso Nieblas, M.^{1*}, Hill, K. T.²

1 Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. Código Postal 23096. La Paz, B.C.S. México Tels. (52+612)1234658, 1234734 y 1234666. Fax (52+612) 122-53-22. Autor: Estudiante de Doctorado, coautores Profesores investigadores *Becarios COFAA y EDI. e-mail: rigarciam@ipn.mx 2 Southwest Fisheries Science Center, Fisheries Resources Division 3333 North Torrey Pines Court La Jolla, CA 92037-1022. Investigador.

Estudios recientes han sugerido que las interacciones entre el océano y el clima, pueden cambiar drásticamente la productividad en el océano y la abundancia de las poblaciones de peces en los diferentes sistemas de corrientes. En el Océano Pacífico Nororiental se ha identificado una variabilidad oceanográfica de diferentes escalas la cual se encuentra influenciada por el Sistema de la Corriente de California (SCC), en donde se consideran tres ciclos importantes de variación: la variación estacional, surgencias costeras y la variación interanual. El objetivo principal es analizar la variabilidad de algunas condiciones oceanográficas superficiales en el Sistema de la Corriente de California, así como los efectos de algunos fenómenos de macroescala como El Niño, La Niña y la Oscilación Decadal del Pacífico que determinan la distribución de los stocks de sardina, durante el período de 1981 a 2005. Se utilizarán imágenes mensuales de Temperatura Superficial del Mar y de clorofila "a", con 1 km de resolución. Lo anterior servirá para analizar la variabilidad oceanográfica y para dilucidar estructuras oceanográficas de mesoescala, como la manifestación de corrientes, surgencias, remolinos ciclónicos y anticiclónicos, frentes y filamentos. El análisis de capturas de sardina del Pacífico por grados de TSM para el área de estudio y zonas de pesca, presentó 3 máximos; uno mayor de 22°C otro de temperaturas entre 17°C y 22°C y el tercero con temperaturas menores de 17°C. El análisis de capturas de sardina del Pacífico por valores de concentración Chl "a" presentó un comportamiento similar a la temperatura observándose tres máximos de capturas, uno que presenta las mayores capturas en concentraciones menores a 1.8 mg.m³, el segundo con valores entre 1.8 mg.m³ y 3.4 mg.m³ y el tercero en concentraciones mayores a 3.4 mg.m³. También se observó una importante presencia de fenómenos de mesoescala en el SCC.

Palabras clave: Variabilidad, Mesoescala, Clorofila, Temperatura, Sardina.

Laguna Rosada, Yucatán. Balance de Masas

Real De León, E.; Camal Sosa J. P.; Centeno Chalé, O. A.; Colín García N.; Valdés Lozano, D. S.

dvaldes@mda.cinvestav.mx

OBJETIVOS: Estimar el intercambio de materiales y evaluar la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos que se producen, debido al flujo de las mareas, entre el Golfo de México y la Laguna Rosada, Yucatán.

En la boca que comunica la Laguna Rosada con el Golfo de México, se midió la velocidad de la corriente, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH y potencial redox y se tomaron muestras de agua para cuantificar amonio, nitrito, nitrato, fosfatos, silicatos y sólidos suspendidos. El estudio se realizó en tres ciclos de 24 horas (con mediciones a cada hora) en 2008, 2009 y 2010. Con las velocidades medidas y las dimensiones del canal de la boca, se estimaron los flujos del agua los cuales permitieron que con las concentraciones medidas a cada hora, se pudieran calcular los flujos de los materiales intercambiados entre laguna y mar. El flujo de agua estimado llegó a más de $200,000 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$, en los períodos estudiados, tanto de entrada como salida, la temperatura (media) fue ligeramente mayor en el agua de salida (28.60°C) al igual que la salinidad (37.71), pH (8.64), amonio ($3.69 \mu\text{M}$), fosfatos ($0.08 \mu\text{M}$) y silicatos ($88.49 \mu\text{M}$). Mientras que los siguientes parámetros fueron mayores en el agua de entrada a la laguna: oxígeno disuelto (4.56 mg l^{-1}), potencial redox (-55 mV), nitrato ($1.62 \mu\text{M}$) y nitrito ($0.19 \mu\text{M}$). La laguna Rosada es una cuenca donde predomina la evaporación y donde se lleva a cabo procesos de transformación de materiales disueltos y suspendidos, orgánicos e inorgánicos. En promedio la laguna importa desde el Golfo de México cada día $160,000 \text{ m}^3$ de agua (flujo neto en 24 horas), $5 \times 10^9 \text{ g}$ de sal, $1.6 \times 10^6 \text{ g}$ de oxígeno disuelto, 2.3×10^3 moles de nitrito + nitrato y $5.8 \times 10^6 \text{ g}$ de sólidos en suspensión (40 % orgánicos y 60% inorgánicos). La exportación diaria en promedio es de 1.7×10^3 moles de amonio total, 86 moles de fosfatos y 1.0×10^5 moles de silicatos.

Palabras clave: Laguna Rosada, Yucatán, Balance de Masas, Nutrientes, Marea.

Un procedimiento para la interpolación de imágenes satelitales de la temperatura de la superficie del mar

Rodríguez Sobreya, R.*, Gallegos García, A.**

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F. 04510. *ranulfo@cmarl.unam.mx, **gallegos@cmarl.unam.mx

La nubosidad es una condición atmosférica que impide el registro de 'secuencias limpias' de imágenes diarias de la temperatura de la superficie del mar (TSM) obtenidas con los radiómetros avanzados de muy alta resolución (AVHRR, por sus siglas en inglés) montados en los satélites estadounidenses de la serie NOAA. Este hecho minimiza la posibilidad de estudiar la distribución espacio-temporal de estructuras térmicas observables en una región marina predeterminada que permita, en principio, conocer y entender la dinámica de las corrientes y los transportes horizontales de calor de las masas de agua que concurren en ella. Es por ello necesario desarrollar procedimientos numéricos sencillos para suplir los huecos de datos que las nubes producen en las imágenes de la TSM y poder reconstruir secuencias limpias y útiles. En este trabajo se exponen los aspectos técnicos centrales de un procedimiento de promedio espacial de datos puntuales que se aplicó a una secuencia de imágenes mensuales de la TSM del Golfo de Tehuantepec, que abarca el período de enero de 2005 a diciembre de 2008, utilizadas para producir imágenes diarias interpoladas.

Palabras clave: temperatura de la superficie del mar, imágenes satelitales, promedio espacial, interpolación.

Efectos de la batimetría en inundaciones por marea de tormenta en el Golfo de México

Salinas Prieto, J. A., Maya Magaña, M. E., Silva Casarín, R.

jsalinas@tlaloc.imta.mx, MMayaM@iingen.unam.mx, RSilvaC@iingen.unam.mx

Objetivo: Identificar el efecto combinado del esfuerzo de viento asociado a ciclones tropicales y la batimetría en la sobre-elevación del nivel del mar en la zona costera del Golfo de México.

Utilizando el modelo numérico para describir la marea de tormenta: MaTO (Posada et al. 2007) se obtuvo el comportamiento hidrodinámico en el Golfo de México bajo diferentes forzantes de viento estimado el efecto de la batimetría en el proceso. El modelo resuelve las ecuaciones de aguas someras promediadas en la componente vertical mediante un esquema de volumen finito y requiere como datos de entrada: batimetría y topografía de la zona de estudio, presión atmosférica e intensidad y dirección del viento en cada una de las celdas y para cada paso de tiempo, obteniéndose las velocidades medias en ambas componentes horizontales y la sobre-elevación de la superficie libre con respecto al nivel medio del mar. Se utilizaron 9 direcciones del viento forzante: del este, del este-noroeste, del noreste, del norte noreste, del norte, del norte noroeste, del noroeste, del oeste noroeste, del oeste en combinación con seis velocidades de viento. Se identificaron zonas costeras en peligro de inundación en función de la intensidad y ángulo de incidencia de viento, información generada de análisis exhaustivos tanto de trayectorias como de intensidades históricas de ciclones tropicales, para generar escenarios típicos que se han observado históricamente. Dado que el Golfo de México posee una plataforma continental muy extensa, se tienen grandes impactos de la marea de tormenta en zonas costeras. En la zona noroeste de Yucatán y Campeche, las simulaciones con direcciones de viento del Este, Este Noreste indican que bajo ninguna intensidad de viento se presentan sobre-elevaciones, mientras que para el estado de Tamaulipas y norte de Veracruz, con intensidades mayores a 90 Km/h se ve afectando con elevaciones de 1 a 2 metros de nivel del mar. Para direcciones de viento del Noreste, Norte, Norte Noreste y Norte Noroeste y velocidades entre 126 y 155 km/h se observa una sobre-elevación en Yucatán de 3 metros, para los estados restantes del Golfo de México, en estas condiciones no se ven afectados. En el caso de la dirección Noroeste con velocidades de 90 km/h, en Yucatán y Campeche se estiman sobre-elevaciones de 1 metro, y con velocidades de 155 km/h las sobre-elevaciones alcanzan 3 metros. Por último, para las direcciones, Oeste y Oeste Noroeste, el estado más afectado es Campeche con elevaciones de 2 metros para la dirección de 155 km/h.

Palabras clave: Marea de tormenta, Batimetría, Golfo de México, Simulación Numérica,

Análisis de la Circulación Superficial de Mesoescala en la Bahía de Campeche mediante Sensores Activos y Pasivos

Sánchez Lindoro, J.F.^{1*}, Gámez Soto, D.^{1*}, Shirasago, G. B.^{1*}, Guevara Guillén, C.², Obeso Nieblas, M.^{1*}.

¹Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. Código Postal 23096. La Paz, B.C.S. México *Becarios COFAA y EDI fsanchez0901@ipn.mx

La circulación del Golfo de México es compleja en la cual destacan el sistemas de corrientes de Yucatán/Lazo/Florida. La variabilidad es una parte importante en la circulación general del golfo, lo que la instrucción de este sistema en el Golfo provoca la formación de anillos anticiclónicos. Dichos fenómenos influyen sobre la Bahía de Campeche. Por lo que las técnicas de percepción remota, son de utilidad, para la identificación y evaluación de dichos fenómenos de mesoescala. En México los estudios sobre aspectos oceanográficos y los realizados en el sur del Golfo de México (Bahía de Campeche), han aportado información sobre la variabilidad espacio temporal de la hidrográfica y la circulación marina. Sin embargo no son suficientes, dada la importancia económica y pesquera de esta región, principalmente porque en esta zona se ubica la región petrolera más importante de México (la sonda de Campeche). Con este trabajo se pretende contribuir a la determinación de la circulación marina y a la detección de fenómenos de mesoescala durante septiembre y octubre de 1999, época de fuertes lluvias y descargas de los principales ríos de la región, a través de imágenes de temperatura superficial del mar, de pigmentos de clorofila "a" y de Radar de Apertura Sintética proporcionadas por la Agencia Espacial Europea. Debido a que en nuestro país existe escaso conocimiento de este sensor activo (SAR), por lo que será de gran utilidad el análisis de este tipo de datos de satélite. Este trabajo pretende contribuir al análisis de la dinámica de la zona proveniente del sensor NOAA-AVHRR, así con información de imágenes de pigmentos de clorofila "a" provenientes del sensor SeaWiifs. Así como la determinación de los fenómenos marinos con las imágenes SAR comparándolos con los registrados con sensores convencionales, evaluando la utilidad de este sensor en la detección de fenómenos marinos.

Tendencias del ENSO para las próximas décadas: Un análisis no-lineal de oscilaciones multi-decenales y seculares

Sánchez Sesma, J.

jsanchez@tlaloc.imta.mx

Objetivo: Presentar un análisis y síntesis de las oscilaciones lineales y no lineales del ENSO ocurridas en los últimos 1000 años, para su mejor entendimiento y pronóstico de largo plazo.

Basado en los resultados de la simulación del ENSO con el modelo Zebiak-Cane, del sistema océano-atmósfera de área restringida a los trópicos, con forzamiento solar y volcánico, publicado por Mann et al. 2005, se realiza un descomposición en funciones lineales y no lineales, utilizando transformaciones y herramientas matemáticas simples. Mediante la modelación se obtiene una explicación, con solo 8 parámetros, de la variación simulada del ENSO para los últimos tres siglos. La misma modelación permite un pronóstico experimental para los próximos 150 años que implican una tendencia hacia condiciones de La Niña para las próximas tres décadas. Se propuso un modelo de descomposición climática no lineal. Dicho modelo se aplicó a la información simulada del ENSO con forzamientos naturales (solar y volcánico). Los resultados consecuentes, calibrados para los últimos tres siglos, permiten tanto reproducir las condiciones del ENSO para los últimos siglos, como pronosticar esas condiciones para las próximas décadas. Finalmente se puede decir que los resultados sugieren fuertemente lo siguiente: a) existen oscilaciones no-lineales en el sistema océano atmósfera, b) los orígenes de las oscilaciones no lineales pueden ser externos, o internos, y c) se requiere más investigación en este tema del pronóstico experimental del ENSO para las próximas décadas que permitan, por un lado mejorar el entendimiento de los procesos y mecanismos de baja frecuencia involucrados, y por el otro lado, tomar las medidas correspondientes para reducir los impactos climáticos en nuestra sociedad.

Palabras clave: ENSO, pronóstico climático, multidecenal, oscilaciones, no-lineales

Cambios estacionales en asociaciones de larvas de peces y sus rutas de conectividad en el Golfo de California

Sánchez Velasco, L.¹, Lavín, M. F.², Peguero Icaza, M.¹ y Marinone, S. G.²

1 CICIMAR-IPN Departamento de Plancton y Ecología Marina. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, CP 23000, La Paz BCS, México 2 Departamento de Oceanografía Física, CICESE, Carretera Tijuana-Ensenada 3918, Zona Playitas, Ensenada, Baja California, 22860, México.

El objetivo del presente trabajo fue conocer los cambios estacionales en asociaciones de larvas de peces (ALPs) en el Golfo de California, relacionarlos con la hidrografía y la circulación, y proponer rutas de conectividad entre asociaciones mediante matrices de conectividad obtenidas a partir de simulaciones de dispersión de partículas. El análisis Canónico de Correspondencia definió tres ALPs que en base a su ubicación se denominaron: (i) Corriente costera (costa de Sonora), (ii) Giro y (iii) Archipiélago central. En la fase ciclónica madura (agosto), cuando la temperatura superficial, la estratificación y la abundancia larval son altas, dominaron especies características de sistemas de borde oriental de afinidad tropical-subtropical (*Opisthonema libertate* y *Anchoa* spp.), desplazando a las especies demersales que dominaron en la fase ciclónica temprana (junio; p.ej. *Gobulus crescentalis*, *Lythrypnus dalli*). En esta fase de circulación, las rutas de conectividad convergen en dirección norte y la retención de partículas hasta por 30 días en las áreas de cada asociación fue relativamente alta (> 60 %); por lo que el reclutamiento de la mayoría de las especies debe ocurrir cerca de su área de desove. En la fase anticiclónica madura (febrero), la circulación se revierte y la temperatura superficial, la estratificación y abundancia larval son bajas. Ahora, especies características de frontera oriental, pero de afinidad templada, desplazan en abundancia al resto de las especies; larvas de *E. mordax* dominan en las áreas de la corriente costera y del giro, mientras que larvas de *M. productus* dominaron en el área de la ALP Giro. Contrario a la fase ciclónica, la dispersión de partículas converge hacia al sur, y la retención de partículas en cada asociación fue relativamente baja (<35%), por lo que el reclutamiento de las especies podría ser en áreas geográficas más extensas y alejadas que las de desove. La predictibilidad y estacionalidad del Golfo de California permite proponer un modelo conceptual en el que las características hidrográficas y de circulación parecen ser el disparador del desove de las especies y controlar sus rutas de dispersión y reclutamiento.

Palabras clave: Larvas de peces, asociaciones, conectividad, Golfo de California.

Efectos de la estratificación asimétrica por estiramiento en corrientes turbulencia y transporte de sedimento

Souza, A. S.

National Oceanography Centre, 6 Brownlow Street, Liverpool L3 5DA, UK ajso@pol.ac.uk

La Bahía de Liverpool es un mar de plataforma macromareal, con cuatro estuarios adyacentes (Conwy, Dee, Mersey y Ribble), los cuales generan una Región de Influencia de Agua dulce (RIAD) compleja. Las fuertes corrientes de marea son predominantemente en la dirección este-oeste, mientras que las corrientes de densidad son un factor dominante en el control de las mas débiles pero variables corrientes residuales. Con la estratificación por estiramiento asimétrico de marea siendo un factor importante en la dinámica del área. Este trabajo investiga los efectos de la estratificación por estiramiento asimétrico en el fujo, la turbulencia y el transporte de sedimento, dentro del ciclo de marea y el ciclo de mareas vivas y muertas. Para esto se hace uso de una combinación de un modelo 3-dimensionales de alta resolución (POLCOMS), así como de datos de anclajes para estudiar la hidrodinámica y turbulencia de esta RIAD. Las observaciones muestran que contrario a previas observaciones, la estratificación no es máxima en bajamar, tanto en la Bahía como en el estuario Dee. Resultados del modelo 3-D muestran que la dinámica en la RIAD es muy variable y tridimensional, mostrando que cualquier simplificación 2-D como en el pasado no es realmente aplicable. También investigamos los efectos del agua dulce en el transporte de sedimento, mediante el uso de simulaciones numéricas con y sin aporte de agua dulce de los ríos. En la simulación sin aporte de ríos, muestra que los sedimentos son solamente advectados por las corrientes de marea con algo de dispersión hacia el norte en dirección contraria de los estuarios Dee y Mersey. Cuando hay aporte de agua dulce, hace que exista estratificación asimétrica por estiramiento debida a la marea, lo que produce un transporte hacia el sureste en la capa de fondo transportando los sedimentos hacia el estuario Mersey.

Palabras clave: estratificación asimétrica, turbulencia, transporte de sedimento

Predicción de la profundidad y temperatura de la capa de mezcla de la zona de transición de la corriente de California

Torres Gutierrez, H. S.^{1,3}, Moreno, G. J.², Martínez Alcalá, A.¹, Gómez Valdés, J.³

1 Facultad de Ciencias Marinas, UABC¹ 2 Facultad de Ciencias, UNAM² 3 Departamento de Oceanografía Física, CICESE³ torresg@cicese.mx

Implementamos un modelo numérico unidimensional para la predicción de la profundidad y temperatura de la capa de mezcla de la zona de transición de la corriente de California. El modelo emplea un esquema de cerradura de Mellor y Yamada para la parametrización de los procesos de difusión turbulenta. Los forzamientos atmosféricos fueron esfuerzo del viento, radiación de onda corta y pérdida de calor, tomados de las bases de datos de la NOAA, dentro del marco del programa Reanalysis para el período comprendido entre 2005 a 2008. De esta manera, las predicciones incluyen la variación diurna. Las salidas del modelo fueron comparadas con observaciones obtenidas en 5 cruceros del periodo 2005-2008, pertenecientes al programa Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL). Los perfiles verticales de temperatura modelados correspondientes a las 00 hrs, 06 hrs y 12 hrs (GMT) se asemejan al patrón observado de los datos in situ, así mismo la profundidad de la capa de mezcla modelada compara bien con la observada. El análisis de las series de tiempo reveló el mismo comportamiento estacional de las variables reportado por Jeronimo y Gomez-Valdes (JGR, 2010). La variabilidad de las variables estudiadas también fue capturada por el modelo. El análisis en Funciones Empíricas Ortogonales reveló que en la zona de transición de la corriente de California, la profundidad de la capa de mezcla es principalmente controlada por la variabilidad del flujo neto de calor, cuando se toma en cuenta su variación diurna.

Palabras clave: Profundidad y temperatura de la capa de mezcla, modelo numérico, IMECOCAL.

Variabilidad espacial y temporal en el asentamiento del cirripedio *Chthamalus fissus* y su relación con vientos y ondas internas

Valencia Gasti, J. A.¹, Ladah, L.¹, Lavín, M.F.² y Filonov, A.³

1-2 CICESE. ¹Departamento de Oceanografía Biológica y ²Departamento de Oceanografía Física. Apartado postal 2732, Ensenada, Baja California, México. C.P. 22860 3 Universidad de Guadalajara. Departamento de Física, Blvd. Marcelino García Barragán N°1421, Guadalajara. C.P. 44430, Jalisco, México jvalenci@cicese.mx

Los mecanismos físicos juegan un papel importante en el transporte, la distribución y el asentamiento de larvas meroplanctónicas. Durante julio-septiembre de 2009, se evaluó la contribución de los vientos y de flujos convergentes asociados con la marea baroclínica (ondas internas) como fuentes de variación espacial y temporal en el asentamiento del balano *Chthamalus fissus* en la parte norte de la Bahía de Todos Santos en Ensenada, Baja California. Se realizaron mediciones diarias del asentamiento en 9 sitios (separados 50 m) anidados dentro de 3 zonas (separadas 450 m). Los datos de temperatura, corrientes y vientos fueron obtenidos mediante arreglos de termistores, ADCP y el Observatorio de Tsunamis de El Sauzal. Se definieron días con pulsos de asentamiento con relación a un umbral ($\mu + \sigma$) y se utilizaron ANOVAs para identificar la escala de variación. La relación temporal entre la abundancia de larvas asentadas y la intensidad del forzamiento fue cuantificada mediante índices de variabilidad física. Se encontró variabilidad espacial en las escalas de medición, con un asentamiento sincrónico entre los sitios. Siete de los 13 días con pulsos de asentamiento presentaron asentamiento homogéneo entre las zonas. La columna de agua presentó una pycnoclina a 6 m de profundidad y fuertes oscilaciones verticales en estratificación (Δ máx. $\approx 0.005 \text{ s}^{-1}$) y en temperatura (Δ máx. $\approx 6^\circ\text{C}$). El ciclo diurno de la brisa marina y la intrusión de la marea semidiurna fueron los responsables de la mayor variabilidad en los campos de vientos y corrientes. La intensidad del asentamiento en cada zona mostró relaciones significativas con fluctuaciones de la pycnoclina y termoclina, con la variabilidad de las corrientes en el componente vertical y con flujos hacia la costa. En una de las zonas se encontró una relación significativa con el esfuerzo del viento. Los resultados sugieren que el número de larvas asentadas está ligado con la intensificación del forzamiento físico: ondas internas de marea y vientos, modificados por el efecto de la batimetría costera.

Palabras clave: *Chthamalus fissus*, asentamiento, larvas, forzamiento físico, variabilidad.

Extracción de la señal de marea en datos de ADCP montado en barco en una corriente limítrofe oriental

Vázquez Peralta, H. J.¹, Gómez Valdés, J.¹, Ortiz Figueroa, M.¹ y Dworak Robinson, J. A.²

1 Departamento de Oceanografía Física, CICESE, Ensenada, Baja California, México 2 Instituto Tecnológico de Guaymas, Guaymas, Sonora, México hvazquez@cicese.mx

La extracción de las corrientes de marea en datos de perfiladores acústicos de corrientes Doppler (ADCP, por sus siglas en inglés), es una práctica común en oceanografía observacional. La técnica de ajuste espacio-temporal utilizando el método de mínimos cuadrados, en datos de ADCP montado en barco, es comúnmente aplicada para separar el flujo submareal de los flujos mareales. Sin embargo, esta técnica no ha sido aplicada a sistemas de corrientes limítrofes orientales donde la señal de marea es débil y el flujo geostrófico es altamente variable. Con la finalidad de probar la técnica de ajuste en un sistema de corrientes limítrofes orientales utilizamos un periodo de observaciones de 6 años de datos ADCP montado en barco obtenidos por el programa IMECOCAL. Se probó un conjunto de funciones base así como configuraciones nodales, además de comparar los resultados con la salida de un modelo numérico global de mareas. La función de Gauss junto con una configuración nodal de un solo nodo en el centro del dominio y cerca de la costa resultó la mejor opción. Sin embargo se encontró que para obtener la solución óptima es necesario ajustar la señal de marea a la componente no-geostrófica. En general el semieje mayor de las elipses de marea resultó paralelo a la costa y con la propagación de la fase hacia el polo lo cual es coherente con la dinámica de las ondas de Kelvin. Debido al hecho de que las mareas barotrópicas en los sistemas de corrientes limítrofes orientales son explicadas mediante estas ondas, el uso de la velocidad no-geostrófica y la función de Gauss en el ajuste espacio-temporal es una herramienta prometedora para la extracción de la señal de marea de datos de ADCP montado en barco en estos sistemas.

Palabras clave: Corrientes de marea, ADCP montado en barco, ajuste espacio-temporal y corrientes limítrofes orientales

Estudio de la dinámica costera en el Golfo de Tehuantepec

Velázquez Muñoz, F. A.*, Martínez Alcalá, J. A. y Durazo-Arvizu, R.

Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada BC. México

*federico@uabc.mx

En este trabajo estudiamos el efecto producido por los eventos de viento sobre la circulación costera en el Golfo de Tehuantepec con el objetivo de explicar la respuesta asimétrica y la formación de remolinos en el océano. Se presentan las primeras observaciones de largo periodo realizadas con Sistemas de Radio de Alta Frecuencia (SRAF) frente a la costa, donde la influencia del viento es más significativa. Además usamos un modelo analítico y otro numérico tridimensional que consideran como forzamiento el rotacional y la divergencia del esfuerzo del viento. Nuestro análisis muestra el efecto sobre la circulación superficial durante los Nortes y en el proceso de relajación posterior a los eventos, en donde se distinguen notorias diferencias en la respuesta del océano hacia ambos lados del chorro de viento y una corriente costera persistente con dirección al oeste. Tratando de explicar la asimetría observada, encontramos que un modelo analítico simple nos permitió obtener una solución que muestra que la diferencia en la respuesta del océano es debido a la forma de abanico que sigue el viento una vez que sale del paso de montaña y no a la trayectoria inercial como ha sido sugerido por otros autores. Por otro lado encontramos que la intensidad de la respuesta del océano está en función de la duración y frecuencia entre evento de viento, siendo los eventos con duración cercana al periodo inercial (~ 2 días) los que producen mayor impacto sobre la dinámica. Por último se presenta el efecto que tienen estos eventos de viento sobre el océano usando un modelo numérico tridimensional (POM). Los resultados muestran el papel que juegan las ondas oceánicas como consecuencia de estos eventos así como los procesos de mezcla y surgencia ocasionados. Hacia el interior del océano el modelo numérico mostró los mismos rasgos de asimetría encontrados de forma analítica y en las observaciones.

Palabras clave: Tehuanos; Asimetría; Corrientes; Surgencia; Modelo

Cuenca Alfonso time series (CATS): Hacia una década de observaciones sobre la variabilidad en la composición y los flujos verticales

Aguirre Bahena, F.¹. Silverberg, N.¹, ; Choumiline, E.¹; Cortés M. M.²; González R., E.³

¹ CICIMAR ² UABCS ³ CICESE faguirre@ipn.mx

A partir de 2002, un grupo multidisciplinario de investigadores ha participado en el programa (CATS) -por lo que se ha convertido en la serie de tiempo de su tipo más larga (~9 años) en México- cuyo objetivo es documentar la variación en magnitud y composición de los flujos de la materia particulada en hundimiento (MPH) y determinar los procesos bióticos y abióticos que la regulan. Además de registrar, si existen, ciclos estacionales y/o tendencias interanuales. El estudio se realiza mediante una trampa de sedimentos (Technicapp® PPS 3/3) anclada a 350 m en Cuenca Alfonso, una depresión de 420 m de profundidad, ubicada en Bahía de La Paz. Cada muestra representa periodos individuales y continuos de recolecta con una resolución de 7 a 15 días. A éstas se les ha realizado una amplia gama de análisis: flujo de masa total (FMT), carbono orgánico (C_{org}) e inorgánico (y de aquí $CaCO_3$), ópalo biogénico ($BSiO_2$), flujo litogénico ($FMT - [CaCO_3 + BSiO_2 + 2C_{org}]$ y a través del Sc), composición elemental, fitoplancton calcáreo, entre otros. El FMT promedio fue de $264 \text{ g m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ lo que resulta en una tasa de acumulación anual de ~0.4 mm coincidente con las calculadas por varios autores a través de mediciones radiométricas. Esto indica que la eficiencia de la trampa es la adecuada. Las partículas litogénicas (prom. $46 \pm 12\%$) dominaron la mayor parte del tiempo y la variación interanual (más importante que la estacional) parece estar asociada a diferencias en la intensidad eólica (# de rachas) y por otra parte, a la presencia de eventos ciclónicos. Éstos inducen una sedimentación muy drástica y afectan positivamente (su abundancia se incrementa por un orden de magnitud) a la comunidad de cocolitofóridos. Cuantitativamente, el $BSiO_2$ fue el componente biogénico predominante (28%) seguido por $CaCO_3$ (12%) y C_{org} (8%). Se observaron variaciones importantes aunque, en general, valores por debajo del promedio se evidenciaron en primavera-verano y máximos en otoño con picos secundarios ocasionalmente en invierno. Interanualmente, 2005 y 2009 se caracterizan por un decremento drástico, particularmente del componente litogénico. Comparando con otras cuencas marginales son claras las diferencias en magnitud, composición y estacionalidad. La razón carbonatos/ópalo presenta una tendencia positiva inversamente a lo ocurrido una década atrás en Guaymas.

Palabras clave: Flujos verticales, Sedimentación marina, Cuenca Alfonso, CATS.

Variación del oleaje y el transporte de sedimentos a lo largo de la costa de Yucatán

Appendini, C. M.*, Salles Afonso de Almeida, P., Mendoza, T. E., López González, J.

*Lab. de Ing. y Proc. Cost., Inst. Ing. UNAM, Sisal, Yuc. cappendinia@iingen.unam.mx

El estudio de las características de oleaje y el transporte de sedimentos es fundamental para el adecuado manejo de las zonas costeras y su desarrollo, sin embargo en México es común la falta de ésta información, que permitiría la adecuada toma de decisiones en la zona costera. Yucatán no es la excepción a pesar de los graves problemas de erosión que existen y afectan la infraestructura humana. El presente trabajo tiene por objetivo caracterizar el clima medio de oleaje a lo largo de la costa Yucateca y evaluar los gradientes de transporte de sedimentos, para generar información útil al manejo costero. Para caracterizar el oleaje en la costa se propagó el clima de oleaje en aguas profundas, obtenido de datos de oleaje del WAVEWATCH III (NOAA) de 1997 a 2009, utilizando un modelo espectral de oleaje (MIKE 21 SW). El modelo fue calibrado con mediciones de oleaje a 10m de profundidad frente a Telchac, reproduciendo satisfactoriamente las series de tiempo de Hs, Tp y dirección de oleaje en la boya. Posteriormente, se extrajo la información de oleaje a lo largo de la costa de Yucatán para calcular el transporte longitudinal con el modelo numérico LITDRIFT, sobre un perfil de playa característico de la costa. El clima medio de oleaje obtenido muestra ligeras variaciones a lo largo de la costa, sin embargo su repercusión sobre el transporte litoral conlleva a variaciones importantes. De esta manera, el modelo de transporte fue aplicado al perfil de playa utilizando el clima medio de oleaje correspondiente a la zona en la costa y variando la orientación del perfil de playa con respecto al norte, para obtener la variación del transporte de acuerdo a la orientación del perfil. Se utilizaron los gradientes en las tasas de transporte para establecer zonas probables de erosión/sedimentación y para la zona de Progreso, se generaron gráficas alpha-Q (orientación del perfil vs transporte), como ejemplo para la aplicación de esta técnica en la toma de decisiones para el manejo de la erosión costera. Este trabajo establece que el oleaje dominante es del sector NE con el oleaje más intenso proveniente del N. Debido a la orientación de la costa y las condiciones de oleaje, el transporte de sedimentos es de E-W, con valores altos, siendo una costa muy sensible a cualquier intervención, por lo que considerar el transporte de sedimentos es crítico para un adecuado desarrollo y manejo costero.

Palabras clave: Modelación numérica, oleaje, transporte de sedimentos, erosión, Yucatán.

La evolución de los mamíferos marinos y su relación con los cambios climáticos y tectónicos

Aranda Manteca, F. J.¹, Téllez Duarte, M. A.¹ y Barnes G.L.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México. 2 Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, California, 90007, U.S.A.

A lo largo de la historia de la Tierra han ocurrido múltiples cambios climáticos, no son nada nuevo. Estos cambios climáticos han generado condiciones extremas que afectan a los seres vivos sin que se ponga en riesgo la supervivencia del planeta. En otras ocasiones estos cambios están asociados a cambios en las condiciones tectónicas, que producen nuevos habitats y en consecuencia provocan procesos de evolución, radiación adaptativa y extinción en los organismos, como por ejemplo los mamíferos marinos durante la Era Cenozoica. El presente poster tiene como propósito mostrar de manera gráfica los resultados del análisis de la relación de la temperatura y el cambio de nivel del mar, asociado a los principales eventos tectónicos y los procesos de aparición de nuevas especies, radiación y extinción de los principales grupos de mamíferos marinos, como los cetáceos, los sirenios y los desmostylianos. Por ejemplo: El evento de aparición de los cetáceos primitivos en el mar de Tethys, se encuentra asociado a un proceso de dispersión de los mamíferos terrestres, está relacionado con un proceso de calentamiento global que comienza en el Paleoceno tardío y que culminó con el óptimo climático del Eoceno hace 50 millones de años (Ma), y que está asociado a vulcanismo y expansión del rift del Atlántico norte. Al final del Eoceno comienzan a crecer los hielos en el hemisferio sur, generando un deterioro climático, que produce disminución del nivel del mar, cambio en la circulación oceánica y los procesos tectónicos, como la reducción de la tasa de expansión del piso oceánico, todo esto está relacionado con la aparición de las ballenas barbadas y los odontocetos. Los odontocetos abundantes durante óptimo climático del Mioceno Medio son los Kentriodontinae, estos posiblemente originan los primitivos Delphinidae (delfines) y a los Phocoenidae (marsopas), sin embargo las marsopas son más abundantes y diversos durante el Mioceno tardío, que los delfines en el océano Pacífico. Las evidencias paleontológicas analizadas en este trabajo, asociadas a aspectos paleogeográficos, paleoclimáticos como la formación de la capa de hielo de la Antártica, procesos tectónicos como la apertura total del Golfo de California y el cierre del canal interoceánico de América Central, sugieren el desarrollo de nuevos escenarios ambientales que permitieron el rápido desarrollo de nuevas especies de delfines y la disminución de las marsopas durante el Plioceno.

Palabras clave: Evolución, tectónica, cambio climático, mamíferos marinos.

Tafonomía de Mamíferos Marinos del Delta del Colorado, México

Salinas Márquez, F. M.; Téllez Duarte, M. A. y Aranda Manteca, F.J.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.

Se realizó un conteo de los restos de mamíferos marinos a lo largo de un chenier en el delta del Río Colorado, Baja California, México. Se encontraron dos cadáveres y 119 huesos a lo largo de un transecto de 1 kilómetro de costa. La localización de cada hueso fue registrado con GPS, fotografiado, e identificado, así como anotada su orientación y su estado tafonómico. Se encontraron un total de 16 cráneos y 103 huesos postcraneales. Los elementos más comunes fueron las vértebras, ya que es el elemento más abundante en cualquier esqueleto, de las cuales se encontraron 99 de las aproximadamente 1000 posibles para los 16 cráneos, indicando que las vértebras están poco representadas. Por esto se considera que los cráneos proveen el mejor indicador para estimar del número mínimo de individuos. Se encontraron restos de 6 de las 18 especies registradas en el norte del Golfo de California: *Zalophus californianus* (2 cráneos), *Delphinus delphis* (5 cráneos), *Tursiops truncatus* (3 cráneos y un cadáver completo), *Phocoena sinus* (2 cráneos), *Kogia breviceps* (1 cráneo) *Balaenoptera* sp. (1 cráneo). Dos cráneos más no pudieron ser identificados debido al mal estado de conservación que presentaron. Del conjunto analizado, las especies migratorias fueron las menos abundantes, como las ballenas rorcuales, siendo las mas comunes las residentes y las costeras, como los lobos marinos y los delfines costeros. La mayor parte de los restos se encontraron desarticulados, sólo cuatro de 119 presentaron articulación. Los huesos pequeños y delgados fueron muy escasos, aparentemente por ser destruidos con mayor facilidad, enterrados, o transportados fuera del sitio por el oleaje y las mareas. El estado de conservación de los huesos es variable y presenta la misma proporción de huesos en buen, regular y mal estado, lo que sugiere un intervalo de tiempo amplio antes del enterramiento de los elementos en los cheniers. Dada la abundancia de restos de mamíferos marinos en la costa del Delta del Colorado que fue muestreada, provee una muy buena representación de la fauna viva presente, cuyas diferencias en el tamaño de la población, uso del hábitat y comportamiento de las especies puede afectar la abundancia de la asociación de huesos finalmente preservados.

Palabras clave: Preservación, mamíferos marinos, Delta del Río Colorado, restos óseos.

Influencia de los arrecifes coralinos en los estados morfodinámicos de las playas del noroeste del estado de Quintana Roo, México

^{1§}Ruíz Martínez, G., ^{2‡}Silva Casarín, R. ^{1*}Posada Vanegas, G.

^{1§}gruizm@ymail.com, ^{2‡}rsilvac@iingen.unam.mx, ^{1*}gposadav@uacam.mx

Los sistemas litorales poseen una gran variedad de recursos naturales los cuales son utilizados por el ser humano para satisfacer diversas necesidades socioeconómicas; en la actualidad, se han sobreexplotado de una manera indiscriminada las playas de Cancún y la Riviera Maya, como sitios de esparcimiento que generan grandes ganancias económicas. Sin embargo, ésta depredación turística ha ocasionado que la costa gradualmente modifique su comportamiento natural y a raíz de ello, los procesos y fenómenos físicos en el sistema se comportan de manera distinta a lo acostumbrado, acarreando modificaciones que en algunos casos son adversas, tanto en términos naturales, como sociales y económicos. En el presente trabajo se muestran los resultados del análisis que se realizó para determinar el grado de importancia que poseen las estructuras naturales sumergidas, arrecifes, en el comportamiento morfodinámico de playas que cuentan o carecen de la protección del sistema arrecifal del noreste del Estado de Quintana Roo, México. La metodología utilizada para conocer la relevancia de los arrecifes como agentes que modulan el estado morfodinámico de una línea de playa, abarcó el análisis de la geología y geomorfología costera de la costa de Quintana Roo; posteriormente, se estudiaron las características físicas de los sedimentos que se depositan en las playas. Conocida la génesis, así como las propiedades de la arena, se realizó una comparación del actuar del oleaje en playas: a) sin algún tipo de protección natural (Cancún) con playas donde se identificaba un sistema arrecifal (Puerto Morelos). Por otra parte, la simulación de la hidrodinámica permitió establecer los principales parámetros morfodinámicos de las playas. Como etapa final de la metodología que se empleó, el volumen del transporte longitudinal de sedimentos fue determinado. Los resultados obtenidos permiten comprender la importancia que ostentan los sistemas arrecifales para el establecimiento de los estados de equilibrio natural de las playas y la vulnerabilidad de la línea de costa del noreste del Estado de Quintana Roo.

Palabras clave: erosión, hidrodinámica, arrecife, playas, morfodinámica.

Variabilidad en la productividad primaria del sur del Golfo de California durante los últimos ~6,600, mediante proxies geoquímicos

Mejía Piña, K.¹, González Yajimovich, O.²

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 106 carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C. México, 22800. ¹karla.mejia@uabc.edu.mx, ²yajimo@uabc.edu.mx

En el Golfo de California la productividad primaria está controlada por la circulación atmosférica. Durante el invierno los vientos provienen del NW y son fríos y secos, y durante el verano-otoño los vientos invierten su dirección y son cálidos y húmedos. Los vientos de NW generan surgencias en el margen este del golfo, favoreciendo la productividad superficial (principalmente diatomeas). Durante el verano-otoño los vientos acarrearán humedad tropical y como consecuencia precipitación pluvial. Este sistema conocido como Monzón de Norteamérica genera una alternancia en la sedimentación entre material terrígeno y biogénico. De esta manera es posible aproximar la productividad superficial mediante el uso del contenido de ópalo biogénico en los sedimentos y por ende las variaciones en la intensidad de los vientos. De igual manera es posible aproximar la precipitación pluvial mediante el contenido de terrígenos. Por lo anterior, el Golfo de California provee una excelente localidad para estudiar la variabilidad oceanográfica y climática subtropical, aunado a que en sus márgenes se encuentran cuencas de origen transtensional ideales para la acumulación de sedimento, las cuales son interceptadas por una zona de mínimo oxígeno propiciando una excelente preservación. Los depósitos de sedimentos que se acumulan son por tanto secuencias laminadas que representan excelentes registros de las condiciones oceanográficas y climáticas de la región y sus componentes pueden ser considerados como proxies de las mismas. Para valorar la productividad primaria, se evaluó el contenido de sílice opalino, carbonato y carbono orgánico en núcleos de tipo múltiple y de gravedad, recuperados en la pendiente este de la cuenca Pescadero localizada en la región sur del Golfo, durante el crucero CALMEX-NH01 a bordo del R/V New Horizon y se obtuvo la productividad primaria para los últimos ~6,600 años del Holoceno. Los registros fueron sometidos a un análisis espectral Wavelet que arrojó ciclos de productividad de 188, 300, 1060 y 1160 años. Sugerimos que estos ciclos pueden estar relacionados con cambios latitudinales de la Zona de Convergencia Intertropical en respuesta a ciclos solares.

Palabras clave: wavelet, sedimentos laminados, Holoceno, Cuenca Pescadero, Golfo de California.

Efecto de la temperatura sobre la población de *Argopecten abietis* (Jordan y Hertlein) como posible causa de su extinción Plioceno-Pleistoceno en la paleocosta oeste del Golfo de California e Isla Monserrat

Montiel Boehringer, A. A, Ledesma Vázquez, J., Markes E. J. Backus, D.,

Williams College.

Objetivo: Conocer el efecto de la temperatura sobre el tamaño del organismo, en la población de *A. abietis* y su relación con la extinción de la población.

Se identificaron afloramientos con abundantes fósiles de *A. abietis* (Jordan y Hertlein) en la Isla Monserrat, (Plioceno medio) y en la Cuenca Loreto (Plioceno Tardío), sobre la península. Se hicieron mediciones de los organismos en las diferentes capas identificadas y se compararon mediante el análisis No paramétrico de Kruskal-Wallis. En la Isla Monserrat, la columna estratigráfica de tres capas muestra que la población de *Argopecten abietis* (Jordan y Hertlein) en la capa basal es de tamaño menor (promedio 2.32 cm) que los organismos de la capa 2; y los de la capa 2 (promedio 24.0 cm) son más pequeños que los de la capa 3 (promedio 26.79 cm). Con lo que se encuentra un crecimiento estadísticamente significativo, de la capa 1 o basal, con la capa 3 de la talla de la población a lo largo del tiempo, en que los organismos aumentan de tamaño. Sin embargo los organismos de la península en el Plioceno tardío son significativamente más grandes (promedio 48.6 cm). Se comparan los resultados con *A. circularis* (Sowerby, 1835) = *A. ventricosus*, único sobreviviente del género con 12 especies. Posibles escenarios de su extinción incluye la competencia interespecífica entre otras. *Argopecten abietis* (Jordan y Hertlein) bajo diferentes condiciones de rigor ambiental, pudo aumentar o disminuir su tamaño. El efecto de la temperatura, no se considera una causa como resultado de su extinción. Tampoco el tamaño de la población en relación al tamaño del cuerpo, como lo menciona Stanley, 1986, es otra posible causa de extinción.

Palabras clave: Pectínidos, talla del cuerpo, temperatura, competencia interespecífica.

Interacción océano tierra en la generación de sedimentos de playas y dunas

Ledesma Vázquez, J.¹, Ávila Serrano, G. E.¹, González Yajimovich, O. E.¹, Guardado France, R.¹, Téllez Duarte, M. A.¹, Cupul Magaña, L. A.¹, Aranda Manteca, F. J.¹, Chee Barragán, A.² y Gil Silva, E.²

1 Área de Geología, Facultad de Ciencias Marinas, UABC. 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC, ledesma@uabc.edu.mx

Objetivo: Determinar el origen de los sedimentos carbonatados en la costa occidental de la región central del Golfo de California.

Se realizaron campañas para recolección de muestras en dunas y playas adyacentes de acuerdo con transectos predeterminados, incluyendo registros batimétricos. Para las muestras recolectadas en las profundidades x y z se utilizó buceo autónomo. El procesamiento se hizo de acuerdo a la metodología de Folk y Ward (1954). Las arenas blancas en playas y dunas en la región central y sur del golfo muestran una presencia significativa de carbonato de calcio en su composición de hasta 86%, como fragmentos biogénicos. La región del golfo presenta vientos dominantes del norte que pueden soplar por varios días. Esto genera trenes de oleaje y un amplio fetch que impacta a las islas, playas y penínsulas orientadas hacia el norte. Las olas en el invierno fragmentan las conchas que se depositan sobre las playas orientadas al norte y el viento transporta la arena carbonatada resultante hacia tierra a los sistemas de duna. Estos depósitos sedimentarios orientados hacia el norte, presentan un enriquecimiento (84%) debido a los materiales transportados por fragmentos de conchas de moluscos, principalmente bivalvos. Mientras que los lechos de algas calcáreas coralinas (rodolitos) progresan adyacentes a las líneas de costa orientadas de norte a sur, que de alguna forma están más protegidas del viento, pero que aún permiten la suficiente corriente y oleaje para promover el crecimiento esférico y aprovechan las costas este y oeste de regiones insulares y la porción este de puntas en la región peninsular del golfo generando depósitos de hasta un 86% de fragmentos biogénicos. De acuerdo a este patrón, es posible predecir que las acumulaciones originadas por moluscos surgen en la costa norte de las islas y las penínsulas, mientras que los lechos de rodolitos alimentan las porciones sureñas de las islas o puntas. Este modelo ha estado en operación desde hace por lo menos 5 Ma. en el golfo de acuerdo a los reportes previos para la zona. La presencia de bancos de organismos carbonatados son los responsables de los materiales sedimentarios que alimentan a las playas y dunas de mar a tierra.

Palabras clave: Rodolitos, Golfo de California, batimetría, biogénicos, sedimentos

Tormentas asociadas con el transporte e inmovilización de rodolitos en líneas de costa rocosas; Cabeço das Laranjas Ilhéu de Cima, Archipiélago de Madeira, Portugal y Costa oeste del Golfo de California

Ledesma Vázquez, J.¹, da Silva, C. M.², Santos, A.³, Cachão, M.², Mayoral, E. J.³, Rebelo, A. C.², Markes E. J.⁴, B. Gudveig Baarli⁴

1 Área de Geología, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, 2 Centro de Geología, Universidade de Lisboa 3 Departamento de Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva 4 Department of Geosciences, Williams College

ledesma@uabc.edu.mx

Objetivo: Determinar el origen de la acumulación de cuerpos sedimentarios compuestos por rodolitos, sobre líneas de costa rocosas (LCR) en la Macaronesia y el Golfo de California.

Se elaboraron columnas estratigráficas para caracterizar un afloramiento compuesto por capas de areniscas, biocalcarenitas y tobas volcánicas, incluyendo capas con abundantes concentraciones de rodolitos. Se elaboró una cuadrícula para determinar el número de rodolitos por metro cuadrado, el diámetro promedio y el estado de conservación de los mismos. Dentro de las capas volcanoclásticas se identificó la presencia de estratificación cruzada acunada (ECA) determinando el diámetro nominal de cada una, la cima presenta un horizonte altamente bioturbado caracterizado por *Thalassinoides isp.* La columna estratigráfica compuesta para Cabeço das Laranjas, representa un depósito amalgamado identificado como una tempestiva que incluye hasta 4 capas con abundante presencia de rodolitos, en excelentes condiciones de preservación. Cuantiosos rodolitos poseen núcleo basáltico indicador de un origen cercano a la costa (Santos et al, 2010). Los contactos son siempre discordantes y los espesores de los sedimentos finos varían de capas de 15 a 30 cm. dentro de unidades de hasta 1.25 m de espesor. La capa más cercana a la cima presenta 90,000 ejemplares de rodolitos de entre 2 a 30 cm de diámetro. Los diámetros medidos para la ECA fue de 1 a 2 metros, de acuerdo a relaciones establecidas por Cupul y Ledesma (1993) se determina la altura de ola de 1 a 2 metros y la profundidad de la columna de agua hasta 20 m. Trabajo previo en Baja California Sur coliga la presencia de capas de rodolitos sobre LCR con eventos de tormenta asociados con vientos del norte, evento corrientemente observado en Punta Bajo y reportado para Isla Cerralvo durante el Mioceno (Johnson et al (2009). Marea por tormenta de varios metros fue establecida sobre LCR de cada sitio, propiciando el entrapamiento de los rodolitos al fin de la tormenta, en aguas muy someras. La preservación de la ECA en la columna estratigráfica, de tamaño arena dominante, identifica a la misma como una tempestiva amalgamada muy cercana a la costa.

Palabras clave: Marea por tormenta, paleobatimetría, biocalcarenita, Mioceno, tempestivas.

Sedimentología de la plataforma continental somera del estado de Guerrero, México

Marín Guzmán, A. P.,¹ y Carranza Edwards, A.²

1 Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 2 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México anashasa83@gmail.com y carranza@cmarl.unam.mx

El objetivo de este trabajo es establecer las características texturales, petrológicas y geoquímicas de sedimentos superficiales de la plataforma continental somera del estado de Guerrero y establecer la relación entre ellas. Se recolectaron 114 muestras de sedimento superficial de la plataforma continental somera en la porción central del estado de Guerrero a bordo del B/O El Puma. Se elaboró el mapa batimétrico de la zona y se realizó el análisis de color del sedimento de acuerdo con Münsell (1975). Se analizó el tamaño de grano del sedimento mediante el analizador láser de tamaño de partículas Beckman Coulter y se obtuvieron los parámetros establecidos por Folk (1974). Se elaboraron láminas delgadas de la fracción arenosa del sedimento y se realizó el análisis petrológico en el microscopio mediante el método de conteo de puntos con la finalidad de determinar los principales constituyentes. Se determinaron los elementos mayores y traza del sedimento mediante fluorescencia de rayos X (XRF) así como las tierras raras mediante espectrometría de masas con fuente de plasma acoplado inducido (ICP-MS). Se observó que las isobatas se encuentran alineadas paralelamente a la línea de costa excepto en los puntos donde se encuentran cañones submarinos, en donde, las isobatas tienden a estrecharse. Al elaborar los mapas del sedimento en húmedo se observa una franja verde indicadora de altos contenidos de materia orgánica frente a la Bahía de Acapulco, mientras que del análisis del sedimento en seco, se observa la tendencia del sedimento a desplazarse con dirección NW. En su mayoría, las arenas se encuentran concentradas en zonas de mayor energía mientras que los lodos se concentran en zonas profundas. Frente a la Laguna de Coyuca se exhibe una alta concentración de biógenos que sugieren una posible interacción entre la laguna y el océano. Se observa una clara influencia del continente hacia el océano, la cual no solo proviene de fuentes cercanas como los ríos presentes en la zona. La abundancia de feldespatos, cuarzo, así como fragmentos de roca es clara. La abundancia del elemento itrio y la relación entre el aluminio y fósforo sugieren la presencia de monacita. A pesar de encontrarse altas concentraciones de algunos elementos, estas no sugieren alguna anomalía.

Palabras clave: sedimentos, granulometría, petrología, geoquímica, plataforma continental.

Caracterización de tormentas en la costa de Yucatán

Mendoza, E. T., Salles Afonso de Almeida, P., Appendini, C. M., López Torres, A. J.

Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros, Inst. Ing., Sisal, Yucatán, México. emendozap@iingen.unam.mx

El impacto de las tormentas en la zona costera produce una serie de procesos de alta intensidad como erosión, rebase e inundación. La importancia de estos eventos y los peligros inducidos están explícitos en los protocolos del manejo integral de la zona costera en donde se aconseja hacer una evaluación de vulnerabilidad y peligros, así como tomar medidas de prevención, mitigación y adaptación para tomar en cuentas los afectos de los desastres naturales. En este contexto, el objetivo de este trabajo es el de presentar una escala de intensidad del oleaje de las tormentas costeras desarrolladas para condiciones típicas de la costa de Yucatán. Para desarrollar esta escala se utilizaron datos de tres puntos a lo largo de la costa de Yucatán (aprox. 350 km) que cubren 12 años de datos (1997-2009). La primera tarea consistió en identificar las tormentas en la serie de tiempo en la que se definió como aquellos eventos durante el cual la altura de ola significativa excede un valor umbral de 2 m durante un periodo mínimo de 12 horas. Esta definición está basada en propiedades estadísticas de la serie de tiempo. Con esto se identificaron todas las tormentas en la series de tiempo definidas en términos de altura de ola -Hs-, periodo -Tp-, dirección θ -, duración -D- y contenido energético -E- (integrado a lo largo de la duración de la tormenta). Estos datos de tormenta fueron jerarquizados por medio de análisis de clusters utilizando el contenido energético como el parámetro de clasificación resultando en una escala de cinco categorías. Las tormentas menos energéticas (tipo I) presentan valores medios de Hs: 2.6m, Tp: 7.9s y D:1.2 días y las más energéticas (tipo V) valores medios de Hs: 6.7m, Tp: 10.6s y D:7.4 día. Una vez que todas las tormentas fueron asociadas a una clase dada, el siguiente paso fue el asignarlos al orden de magnitud del peligro inducido esperado. Como primer paso de la inundación, se obtuvieron para cada tormenta medida valores de runup para dos perfiles tipo (reflejante y disipativo) de la costa de Yucatán los cuales cubren el rango de perfiles existentes en el área. De esta manera se obtuvieron valores medios desde 0.8 m (para las tormentas tipo I) hasta 1.3 m (tormentas tipo V) para playas disipativas y valores desde 2.7 (para las tormentas tipo I) hasta 4.4 m (tormentas tipo V) para playas reflejantes.

Palabras clave Tormentas, oleaje, clasificación, Yucatán, runup.

Características sedimentarias y la acumulación de selenio, uranio y molibdeno en el del delta del Río Colorado

Orozco Durán A.^{1,2}, Daesslé L. W.¹

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, 2 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California., Km 107 Carretera Tijuana – Ensenada, C.P. 22830, Ensenada, Baja California, México. alexandro.oroazco@uabc.edu.mx

Se evalúan los cambios ocurridos en la sedimentación y las variaciones históricas en el flujo del Río Colorado (RC) en su delta estuarino. Se determina la acumulación de Selenio (Se), Molibdeno (Mo) y Uranio (U) en los canales del RC y Río Hardy (RH). El análisis del tamaño de grano se realizó empleando un analizador láser de tamaño de partículas HORIBA LA910. La medición de Se, Mo y U se realizó mediante la técnica de ICP-MS. Estratigráficamente los núcleos se dividen en capas alternadas de limos-arcillosos, arcillas-limosas y limos arenosos, las cuales indican procesos sedimentarios variables en esta zona a lo largo del tiempo. En general, los sedimentos presentaron una pobre a muy pobre clasificación; la asimetría mostró un fuerte sesgo hacia los finos; la curtosis predominante fue mesocúrtica y platocúrtica. Se demuestra que entre los estratos limo arcillosos superficiales y los profundos de los núcleos, existen diferencias estadísticas significativas, lo cual indica que los procesos de sedimentación variaron durante el tiempo, incluso para facies similares. A partir de análisis de clúster y de componentes principales se encontró una asociación entre el Se, Mo y U. La mayor acumulación de estos tres elementos ocurrió en la base del núcleo del RH, con concentraciones de hasta 2.3, 0.95 y 1.8 $\mu\text{g g}^{-1}$ para Se, Mo y U respectivamente. Esto posiblemente se debe a que fueron acarreados desde la cuenca alta del RC cuando fluía libremente. En el caso del núcleo del CR5 las concentraciones máximas (0.9, 1.42 y 1.7 $\mu\text{g g}^{-1}$ para Se, Mo y U respectivamente) se encontraron en la superficie del núcleo, asociados con la concentración máxima de carbono orgánico. El cálculo de factores de enriquecimiento permitió conocer que sólo en algunos horizontes superficiales del núcleo CR5 el Mo y U se encuentran enriquecidos con respecto a la concentración promedio de los suelos del mundo. Sin embargo, el Se sí mostró enriquecimiento con respecto a la suelos mundiales principalmente en el núcleo HR2. El posible origen de la presencia del Se, Mo y U en el sedimento del delta del RC se asocia con las rocas sedimentarias ricas en Se en la cuenca alta del RC, además de la extracción minera de Mo y U a lo largo de la cuenca y en la meseta de Colorado. Con base en las bajas concentraciones encontradas, es probable que las fuentes locales de estos elementos no sean significativas.

Palabras clave: Río Colorado, Parámetros texturales, Selenio, Molibdeno, Uranio.

Efecto de la construcción de obras de protección en la boca de un estero del sur de Sonora

Rosales Grano, P., Dworak Robinson, J. A.

Instituto Tecnológico de Guaymas Carretera al Varadero Nacional km 4, Guaymas, Sonora, México
itmarpedro@hotmail.com, jdworakr@gmail.com,

Se evalúa el efecto de la construcción de obras de protección (escolleras) en la boca de un estero del sur de Sonora, las obras mejorarán el flujo de agua salada que se utiliza en la operación de granjas que cultivan camarón. Para determinar los parámetros integrales del oleaje (altura y periodo significativo) en el sitio de interés, se utilizó un modelo numérico que predice la evolución espacial y temporal del espectro direccional del oleaje, como información de entrada al modelo se utilizó una batimetría de detalle del sitio y como condiciones de frontera las salidas anuales de una modelación gruesa que cubre el Golfo de California. Una vez determinadas las condiciones de oleaje en aguas intermedias se utilizó el sistema CEDAS (Coastal Engineering Analysis System), para propagar el oleaje de aguas intermedias a someras, calcular el transporte litoral y predecir la evolución de la línea de costa en presencia de las obras de protección. Los resultados mostraron que para oleaje normal la altura significativa oscila entre 0.70 y 1.00 m, mientras que los periodos de máxima energía fueron de entre 4 y 6 segundos, la dirección predominante fue del NNE (convención oceanográfica), se presentaron eventos de oleaje ciclónico con altura significativa del orden de 3 m y periodos de 10 s. Se elaboró una rosa anual de oleaje que se utilizó como información de entrada al sistema CEDAS. Los resultados mostraron un transporte litoral grueso del orden de 12,000 m³/año mientras que el transporte neto es hacia el norte y de orden 4,000 m³/año. Se modeló la evolución de la línea de costa para 5 años suponiendo que las condiciones de oleaje se mantienen, los resultados muestran un retroceso de la línea de costa del orden de 20 m en la escollera norte, mientras que en la escollera sur se presenta acumulación de sedimentos. Se concluye que las obras de protección generaran problemas de erosión en las playas adyacentes a la boca del estero, por lo que se recomienda un monitoreo mensual de la evolución de la playa mediante perfiles playeros, estas mediciones permitirán proponer soluciones a los problemas de erosión que se generarán debido a la construcción de las obras.

Palabras clave: olas, escolleras, sedimentos, modelo numérico

Las tanatocenosis de moluscos bivalvos submareales del Delta del Río Colorado, norte del Golfo de California, México: Su significado ambiental

Téllez Duarte, M. A.; Macías Contreras, M. I.; González Yajimovich, O.; Ávila Serrano, G., Cupul Magaña, L.A.

Facultad de Ciencias Marinas, UABC, Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada Ensenada, B. C., 22860 México
mtellez@uabc.edu.mx

El deterioro del delta del río Colorado debido al control de su flujo al Golfo de California ha sido notable. Como consecuencia de ello el estuario a desaparecido, el área de humedales se ha reducido en un 80% y la productividad de la fauna de moluscos ha decaído hasta en un 90%, según estimaciones restringidas a la zona intermareal. Debido a esta última restricción, en este estudio se realizó un análisis de la distribución de moluscos bivalvos de la zona submareal en el área del Delta del Río Colorado a partir de sus tanatocenosis, con el fin de estimar la composición, distribución y estructura de estas comunidades, y relacionarla con el impacto derivado del control del flujo de agua dulce hacia el delta. Para ello se muestrearon 16 estaciones distribuidas en 4 transectos perpendiculares a la línea de costa entre la isla Montage y campo Don Abel, comprendiendo el área conocida de influenciada de las aguas del río en el pasado. Para cada uno de los transectos se calculó la riqueza de especies, la diversidad con el índice de Shannon, así como la razón de valvas izquierda-derecha como un estimador del transporte. Como resultado se identificaron 14 especies de un total de 8,199 individuos contabilizados, de las cuales en orden de abundancia fueron: *Saxicava (Sexicavela) pacifica*, *Tellina ulloana*, *Nuculana impar* y *Mulinia coloradoensis*, las cuales representan el 80% de la fauna total. La mayoría de las especies mostraron preferentemente un índice de razón de valvas mayor a 0.5, que indica poco transporte dentro del hábitat. Se concluye que la diversidad actual es baja, y que la dominancia pasada de la especie endémica del delta *M. coloradoensis* ha sido reemplazada por *S. pacifica*. Por otro lado, la diversidad es sustancialmente más baja comparada con las de los cheniers adyacentes en la costa, y que no obstante el promediado temporal la almeja endémica *Mulinia coloradoensis* refleja un severo impacto ambiental al disminuir hasta el cuarto lugar en la dominancia total, en tanto en los cheniers es la especie dominante.

Palabras clave: Moluscos, tanatocenois, Delta del Río Colorado, Golfo de California.

Geoquímica y mineralogía de sedimentos marinos superficiales de las cuencas de Wagner y Consag, Norte del Golfo de California, México

Vázquez Figueroa, V.^{1*}, Carles Canet², Evgueni Shumilin³, Birosta, E.⁴, Prol Ledesma, R. M.², Tauler, E.⁴

1 Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México D.F., México 2 Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México D.F., México 3 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado postal 592, 23096, La Paz, Baja California Sur, México 4 Departament de Cristal·lografia, Mineralogia i Dipòsits Minerals, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona, c/. Martí i Franquès s/n, 08028, Barcelona, Catalunya, España vvf.correo@gmail.com

Durante la campaña oceanográfica WAG-01 (B/O “El Puma”, Mayo del 2007) se observó, mediante ecosonda y un perfilador acústico, una gran cantidad de rasgos morfológicos (*pockmarks* y *flares*) en las secuencias sedimentarias y por encima de ellas, posiblemente relacionados con la emisión de fluidos a través de la Falla Wagner. La interacción de estos fluidos con la secuencia sedimentaria durante su ascenso modifica su composición elemental y, al liberarse y reaccionar con el agua marina, se producen precipitados minerales característicos en el fondo marino, como pirita y barita. Por tal motivo se realizó el análisis de sedimentos superficiales de las cuencas de Wagner y Consag, con el objetivo de conocer su composición elemental y relacionarla con la mineralogía, tratando de identificar anomalías geoquímicas que pudieran estar relacionadas con la emisión de fluidos. Para cumplir con dicho objetivo se recolectaron 31 muestras de sedimento superficial utilizando una draga Smith McIntyre. Posteriormente se realizó su análisis textural, composicional y observaciones por microscopio electrónico de barrido (MEB); el análisis de los resultados incluyó algunas herramientas de estadística básica y multivariada. El tamaño de grano de los sedimentos destaca por su homogeneidad; los sedimentos se caracterizan texturalmente por ser fangos. El análisis de factores en su modo R indica que el 75.4 % de varianza total de la composición de los sedimentos está controlada principalmente por tres factores: (a) terrígeno I, controlado por el Delta del Río Colorado, seguido en importancia por (b) la asociación de Ba con S (correspondiente a la barita), relacionada posiblemente con la emisión de fluidos “sedimentarios” reductores y de baja temperatura, y finalmente (c) otro factor terrígeno II, que podría describir procesos de alteración de los feldespatos detríticos. Con respecto a la mineralogía, destaca la presencia, en algunas estaciones de muestreo, de minerales autigénicos como barita, pirita (con textura framboidal) y calcita; las observaciones por MEB permitieron distinguir que la barita se encuentra cementando granos detríticos de feldespatos formando agregados esféricos y en ocasiones asociada a pirita, lo que indicaría la ocurrencia de procesos biogeoquímicos como, posiblemente, la reducción bacteriana del sulfato marino.

Palabras clave: Golfo de California, sedimentos, barita, *cold seeps*, hidrotermal.

El Padre Kino, los Abulones, y la Isla de California

Bertsch, H.

Departamento de Ingeniería en Pesquerías, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS, México.
192 Imperial Beach Blvd. # A, Imperial Beach, CA 91932 USA, hansmarvida@sbcglobal.net

La 1ª Conferencia Internacional sobre la Zoogeografía de los Abulones del Noreste Pacífico fué convocada por el Padre Jesuita Italiano Eusebio Francisco Kino, 30 abril–1 mayo 1700. La sede fué Bac ($32^{\circ} 06' 20''$ N; $111^{\circ} 00' 30''$ W), el pueblo más grande de los Sobaipuris, al lado del Río Santa Cruz, en el Vireynato de Nueva Vizcaya. Los asistentes incluyeron miembros de las naciones Pima (= O'odham), Opata y Cocomaricopa, discutiendo el origen de las conchas de abulón, las cuales fueron intercambiadas desde los Yumas y Cutganes, indígenas del Río Colorado. Los estudios de biogeografía de moluscos dependen de una buena cartografía y correcta identificación de las localidades. Numerosos casos en la literatura reportan sitios holotípicos equivocados, y sitios de recolección inadecuadamente descritos o erróneamente nombrados. La creencia tenaz en la existencia de un lugar mítico puede reemplazar o suprimir la evidencia topográfica. "Tengo por muy cierto y probado que todo el reino de California, descubierto en este viaje, es la más grande isla conocida o que se haya descubierto hasta el presente tiempo" (Padre Antonio de la Ascensión, tomado de su diario durante el viaje de Vizcaíno en 1602 a lo largo de las costas de lo que hoy son las tres Californias, desde Cabo San Lucas hasta la Bahía de Monterey, aunque nunca encontraron su extremo septentrional). Anteriormente, Juan Rodríguez Cabrillo había hecho el primer viaje a lo largo de la costa del Pacífico (1542-1543), llegando al Cabo Mendocino y teniendo tierra a la vista en todo el trayecto. Pero Calafia no desaparecía. A pesar del viaje de Francisco de Ulloa (1539) navegando enteramente por el Mar de Cortés hasta su extremo norte, y el descenso de Juan de Oñate (1604-05) por el Río Colorado hasta tener a la vista el Mar de Cortés, la creencia europea comúnmente sostenida (y cartografiada) en los siglos 1500 y 1600 era sobre la condición insular de California. Luego de 30 años de exploraciones, actividades misionales y trazo de mapas a lo largo de la Baja California y de la Pimería Alta, es el Padre Eusebio Kino, S.J., quien asesta el último golpe para derribar la noción de la "Isla de California". Presentaré algunos pasajes de sus memorias para mostrar el importante papel que tuvieron las enormes conchas azules de abulón para resolver el acertijo sobre la Isla o Península de California.

Determinación de áreas con aptitud acuícola marina, en el estado de Veracruz

Márquez García, E.¹, Cerdeira Estrada S.², Falcón Rodríguez J. L.³, Palomino Aguado L.³ y Garduño Dionate, M.¹

1 Dirección General de Investigación Acuícola-INAPESCA 2 Subdirección de Percepción Remota/CONABIO

3 División de Ingenierías Civil y Geomántica-Facultad de ingeniería-UNAM erik_marquez@yahoo.es

El desarrollo de la acuicultura en México se está intensificando, debido a la demanda de productos marinos; la ubicación de sitios idóneos dependiendo de la especie a cultivar es indispensable para el desarrollo de esta actividad, en este sentido el presente trabajo plantea una metodología basada en la integración de técnicas de la geomática y de evaluación multicriterio, empleando sistemas de información geográfica, que permite la obtención de modelo, que facilita la localización de sitios adecuados para albergar cultivos de peces marinos. La selección de estas áreas se determinó por: 1) aspectos ambientales susceptibles de ser obtenidos por sensores remotos (Temperatura Superficial del Mar, concentración de clorofila *a*, sólidos en suspensión, transparencia del agua); 2) aspectos batimétricos y de sedimentos; 3) infraestructura (red caminera, asentamientos urbanos, entre otros) y 4) características biológica y acuícola de especies con aptitud de cultivo en el estado de Veracruz, se identificaron cuatro especies con potencial de cultivo Robalo blanco (*Centropomus undecimalis*); Chucumite (*Centropomus parallelus*); Cobia (*Rachycentron canadum*); y Pargo canané (*Ocyurus chrysurus*). Esta identificación se realizó bajo criterios de disponibilidad y abundancia importante durante el año; demanda en el mercado nacional y si son consideradas dentro del grupo de "escama fina" por su valor económico; el manejo en cautiverio, con sobrevivencias mayores al 85% durante el ciclo de engorda; la palatabilidad por los alimentos formulados; cultivo en ambientes marinos.

A partir de estas variables se elaboraron mapas, asignando valores a los parámetros idóneos de cultivo de cada especie, y a través de una suma ponderada se determinaron los sitios de aptos cultivo, bajo tres criterios: apto, medianamente apto y no apto. La metodología desarrollada puede ser utilizada como una herramienta de apoyo en la toma de decisiones en los procesos de planificación territorial y de ordenamiento acuícola, acotando la superficie sobre la cual se deben realizar estudios más intensivos, enriqueciéndola a través de la inclusión de nuevos criterios y variables que se ajusten mejor a la realidad estudiada.

Análisis de Problemas y Causas en la Zona Costera de las Bahías de Manzanillo, Colima

Nebreda Álvarez, I.¹, Silva Íñiguez, L.¹ y Escofet Giansone, A. M.²

1 Facultad de Ciencias Marinas. Universidad de Colima. inebreda@ucol.mx. 2 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. aescofet@cicese.mx.

El objetivo de este trabajo es presentar algunas herramientas útiles en la generación de estrategias de gestión de la zona costera, aplicándolas a las bahías de Manzanillo

Se realizaron inspecciones *in situ* de la bahía y se analizó información bibliográfica y cartográfica del área. Se realizó una zonificación del área de estudio siguiendo el método de Cartografía Geocientífica (Cendrero, 1989), con el que se identificaron 11 unidades ambientalmente homogéneas dentro del área de estudio, a partir de características geomorfológicas, presencia y tipo de cobertura vegetal y estructuras establecidas por el hombre. Posteriormente se procedió al análisis de la problemática según el Método Presión-Estado-Respuesta (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, 1993) y el Análisis de Impactos y sus Fuentes (Andrade-Hernández *et al.*, 1999). Se identificaron hasta 13 problemas respaldados con 34 evidencias clave. Las *Playas*, el *Infralitoral* y los *Cuerpos de Agua Costeros* destacan como las unidades más afectadas. La problemática se relacionó con 38 causas diferentes. Entre las responsables de contribuir a la generación de un mayor número de impactos sobresalen las *Descargas*, los *Fenómenos Naturales* y el *Desarrollo urbano, turístico y portuario*. A la hora de detectar y solucionar conflictos e incompatibilidades de planificación en la zona costera, un diagnóstico ambiental orientado a la gestión permite sustentar la toma de decisiones. Para ello deben integrarse métodos propios de la geografía y de la planificación territorial, con otros campos teórico-metodológicos más específicos del Manejo Costero Integrado.

Palabras clave: presión, estado, respuesta, unidades ambientales, evidencias clave.

Manejo Pesquero de una Metapoblación: Caso Erizo Rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en la Península de Baja California.

Palleiro Nayar, J. S., Salgado Rogel, M. L., Aguilar Montero, D. y Rivera Ulloa, J. L.

CRIP Ensenada, Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. julio.palleiro@inapesca.sagarpa.gob.mx

El erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* es un recurso pesquero que se explota comercialmente desde Alaska hasta Baja California Sur, está sujeto a una alta intensidad de pesca y se reportan baja densidad de adultos en varias localidades. En México la pesquería de erizo rojo se cataloga en deterioro por parte del Instituto Nacional de Pesca, por lo que requiere de una adecuada estrategia de manejo pesquero. En este trabajo se seleccionaron 26 localidades en la costa occidental de la Península de Baja California para conocer aspectos poblacionales del erizo rojo. Los principales resultados fueron: la densidad y estructura de tallas de los erizos rojos en las poblaciones analizadas presentan variaciones espacio-temporales derivadas de varios factores, uno muy importante, es la mortalidad de pesca, al observarse un decremento en la proporción de adultos en casi todas las localidades. El reclutamiento de organismos <40 mm de diámetro de caparazón está principalmente influenciado por la disponibilidad de la protección que ofrecen los adultos bajo sus espinas y del sustrato con orificios y hendiduras para reducir la depredación por langosta, estrellas de mar, cangrejos y peces. Para el locus Sfr93 se observa que existe una sutil estructura genética ($F_{st} = 0.03132$ $P = 0.001$) para las 9 localidades estudiadas, desde Isla Coronado Sur a Isla de Cedros, separadas por 500 km de distancia entre ellas. La localidad con mayor diversidad genética fue Arrecife Sacramento en la Bahía El Rosario ($H_e=0.87$) y la de menor diversidad fue Isla Cedros ($H_e=0.54$) en el límite sur de su distribución. La mayoría de las poblaciones locales son persistentes; aunque se documenta la desaparición de dos de ellas y se reportan dos nuevas colonizaciones, lo que amplía el rango de distribución. Con base a estos aspectos y los criterios establecidos por Hanski (1999) y Morgan y Shepherd (2006), se puede considerar que la especie de erizo *S. franciscanus* en la costa occidental de la Península de Baja California, presenta una estructura demográfica metapoblacional de tipo fuente sumidero. En base a esta estructura metapoblacional se proponen estrategias de manejo pesquero que podrían garantizar una adecuada utilización de este recurso y la conservación de su población en la mayoría de las localidades pesqueras.

Palabras clave: Dinámica de población, alternativas de manejo y conservación.

Certificación de pesquerías: tendencia mundial y casos de estudio en México

Pérez Ramírez, M. y Lluch Cota, S. yperez@cibnor.mx

Este trabajo describe la tendencia mundial de certificación del Consejo de Administración Marino (Marine Stewardship Council, MSC) y los casos presentes en México. La certificación MSC es una herramienta voluntaria de manejo que pretende fomentar un mercado basado en la explotación pesquera sustentable. El MSC evalúa a las administraciones pesqueras con una certificación de tercera parte y otorga una eco-etiqueta para exhibir en los productos de la pesquería. Actualmente, 61 administraciones en el mundo han obtenido la certificación. En México, una pesquería está certificada (langosta del Pacífico) y dos se encuentran en proceso (sardina del Golfo de California y langosta del Caribe). El objetivo es caracterizar los casos de certificación en México. Consultando información de FAO, MSC y de administraciones certificadas, fueron elaboradas gráficas de frecuencia considerando producción, mercado y especie explotada. Los casos en México fueron descritos con documentación y entrevistas a representantes de sectores involucrados. Precios de venta de langosta del Pacífico certificada (datos FEDECOOP 1993-2007) fueron deflactados para determinar su comportamiento *ex-ante* y *ex-post* a la certificación. En el programa MSC participan pesquerías de 17 países, 92% de ellas están en países desarrollados. La captura total certificada representa 5.11% de la captura pesquera mundial. Las pesquerías certificadas son administradas por industria (84%), estado y cooperativas. 48 pesquerías capturan peces, 10 crustáceos y 3 moluscos. Perciformes es el Orden mayor representado. El 64% de las pesquerías exportan sus productos. Las pesquerías mexicanas presentan diferentes motivos para participar en el programa MSC. La langosta del Pacífico destina 90% de su producción al mercado Asiático, la sardina es vendida nacionalmente y la langosta del Caribe, regionalmente. Beneficios post-certificación en México: mejoras en el manejo y obtención de prestigio internacional. El análisis de precios reveló un comportamiento constante, descartándose efecto post-certificación. La falta de información científica, los costos de certificación y las características de mercado son factores que influyen en México y en países sub-desarrollados para que más pesquerías se integren al MSC. En países desarrollados se espera que más administraciones participen en el programa MSC como efecto de la frecuencia. La demanda mundial de productos certificados está incrementando pero no existe un mercado que pague precios diferenciales por ellos. Las pesquerías certificadas MSC llevan a cabo mejoras en su esquema de manejo.

Palabras clave: certificación pesquera, eco-etiquetado, pesca sustentable, langosta, sardina.

Los servicios ecosistémicos de Bahía San Quintín. Baja California y su valoración económica

Enríquez Andrade, R. R.

enriquez@uabc.edu.mx

Los humedales costeros son activos de capital natural especialmente valiosos que contribuyen localmente y globalmente al desarrollo económico. El objetivo de esta investigación es Identificar y ubicar espacialmente los principales servicios ecosistémicos en Bahía de San Quintín en Baja California, así como estimar su valor económico. Con este propósito y con el apoyo de imágenes satelitales el humedal se dividió en 77 unidades espaciales. Per medio de consulta tanto a expertos como a los usuarios, investigación documental y trabajo de campo se identificaron 25 servicios ecosistémicos principales. Estos últimos fueron relacionados con las unidades espaciales del humedal por medio de matrices en un sistema de información geográfica. Dos estrategias complementarias fueron utilizadas para la valoración. La primera se sustenta en un índice relativo de valor económico desarrollado ad hoc y sustentado en las preferencias de los usuarios. Los resultados de este índice se despliegan cartográficamente permitiendo identificar dentro del humedal las zonas de mayor importancia económica y con esto guiar el emplazamiento de infraestructura y las actividades humanas. Los resultados sugieren que la boca, los canales principales y las marismas son las partes más valiosas del humedal. La segunda utiliza el concepto de “valor económico total” de un ecosistema aplicando técnicas convencionales de valoración de la economía ambiental. Los resultados confirman que Bahía de San Quintín es un importante activo de capital natural para Baja California. Asimismo se concluye que el marco metodológico desarrollado en este trabajo es flexible facilitando el análisis de un amplio abanico de problemas ambientales en el humedal y puede ser utilizado para analizar otros humedales.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, valor económico, humedales costeros, Baja California, San Quintín.

La desalinización de agua de mar en el Noroeste de México y sus impactos ambientales.

Rodríguez Muñoz, C. A.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. rogursa@yahoo.com.mx

Objetivo: Detectar y evaluar los impactos ambientales generados en el medio biofísico inmediato por la construcción y operación de la planta desalinizadora del municipio de los Cabos, B.C.S.

La población mundial crece de manera exponencial y junto con esta la demanda de agua. En las regiones del mundo donde el recurso es limitado, la desalinización de agua de mar surge como una alternativa para aportar el suministro de agua que se necesita para mantener el desarrollo. En la región Noroeste de México, caracterizada por ser una zona árida, se han proyectado diferentes proyectos de desalación de agua de mar para satisfacer las demandas a nivel municipal. Actualmente, la planta desalinizadora del municipio de los Cabos, en Baja California Sur, es el único caso de la región que ha podido concretar su realización. Mediante el análisis de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) sometida para la realización de la planta desalinizadora, documentación a cerca de los procesos de desalinización de agua de mar existentes, una visita de prospección a la zona e imágenes de percepción remota, se detectaron impactos ambientales adicionales no considerados en la MIA generados en la zona a partir de la construcción y operación de la planta desalinizadora sobre diferentes elementos ambientales (agua, aire, dunas, etc.). Durante la construcción de la planta desalinizadora se removió una franja de casi un kilómetro de largo de dunas costeras. A tres años del impacto mencionado, existen indicios de su reaparición, lo que permite hablar de la alta resiliencia de la zona. La ubicación del emisor del agua de rechazo ha sido un factor determinante en la dispersión de la salmuera, lo que fue un atino en la minimización del impacto al medio marino. Existen tecnologías que se pueden implementar en los sistemas de desalinización, lo que permitirá una menor afectación al medio donde se vierta el agua de rechazo.

Palabras clave: desalinización, agua de rechazo, impacto ambiental, resiliencia, duna.

Evaluación de las comunidades arrecifales en la reserva de la biosfera “Bahía de los Ángeles, Canales de Ballenas y Salsipuedes” y en el Parque Nacional “Zona Marina Archipiélago de San Lorenzo”, Baja California

Sánchez Alcántara, I. ¹ (*), Reyes Bonilla, H. ¹⁻² y Danemann, G. D. ¹

1 Pronatura Noroeste AC. Programa de Conservación Marina y Pesca Sustentable. Ave Primera e/Todos Santos y Colosio Fracc. Bella Vista No. 1114, La Paz, Baja California Sur, CP23050 México. isancheza@pronatura-noroeste.org 2 Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento de Biología Marina. Carretera al Sur Km 5, La Paz, Baja California Sur, 23000 México

Bahía de los Ángeles y los archipiélagos de Ángel de la Guarda y San Lorenzo presentan una gran variedad de ambientes marinos y diversidad ecológica, por lo que durante décadas han constituido la principal zona de pesca en la costa oriental de Baja California, y un creciente atractivo turístico. Sin embargo, el conocimiento sobre la ecología y la distribución espacial de los recursos y de las especies clave de dichas áreas aún es insuficiente para los requerimientos de manejo de las áreas naturales protegidas allí establecidas. Este estudio pretendió denotar la condición de las comunidades marinas de estas localidades, tomando como indicador a la abundancia y presencia de especies de interés para la conservación y para la pesca, es decir, peces e invertebrados incluidos en la NOM-059-ECOL-1994, y especies de importancia comercial. Las áreas fueron visitadas en Noviembre de 2009. Por medio buceo autónomo se inspeccionaron 29 sitios, realizando en cada uno entre 6 y 8 censos en transectos paralelos a la costa, cubriendo en cada caso una banda de 30 x 2 m (N= 232;13,920 m² revisados), y a dos niveles de profundidad (0 a 6 m, y 7 a 12 m). Con los datos se hicieron cálculos de medidas de tendencia central y de dispersión, y los valores promedios fueron empleados en un análisis multicriterio para calificar la condición de cada localidad. A partir de estos análisis, fue posible determinar que la región de Bahía de los Ángeles presenta mayor riqueza y abundancia de especies comerciales de peces e invertebrados, y además las poblaciones de los taxa integrados en la NOM son más numerosas. Se sugiere que estas diferencias resultan de un mayor esfuerzo pesquero o bien, de menor regulación del mismo en la región de San Lorenzo, dado su elevado aislamiento. Las zonas prioritarias y mejor conservadas en la Reserva de la Biosfera “Bahía de los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes” son las conocidas como El Chivero, Punta Remedios, Los Choros, Los Cantos, El Soldado, Cantiles de Guadalupe, mientras que en el Parque Nacional “Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo” destacaron las costas centro-oriental, centro-occidental y noreste de la isla San Lorenzo, y la Isla Salsipuedes

Palabras clave: Bahía de los Angeles, Archipiélago San Lorenzo, fauna arrecifal.

Caracterización de las playas de Tuxpan, Veracruz, mediante criterios de certificación

Bravo, R. S.; Salas Pérez, J. J.; Domínguez Barradas, C.

rstgob@prodigy.net.mx

La zona denominada playa, es uno de los ecosistemas costeros más importantes para un país debido a su participación en las actividades económicas sociales y culturales. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las playas del municipio de Tuxpan-Veracruz (México), mediante la norma NMX-AA-120-SCFI-2006 con el fin de determinar si cumplen con los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas para su certificación en las modalidades como playas de uso recreativo o prioritario para su conservación. La zona de estudio la constituyeron 9 segmentos de 500 metros de playa en ese municipio. La metodología utilizada para la caracterización de las playas se tomó de la norma referida, la cual utiliza 49 indicadores agrupados en 4 categorías: calidad sanitaria, calidad del desempeño ambiental, calidad de servicios y calidad de seguridad. Los segmentos de playa fueron seleccionados por su accesibilidad, uso actual y frecuencia de visitantes: Barra de Galindo, Palma Sola, San Antonio, Azul, Cocoterros, Benito Juárez, Villamar, Emiliano Zapata, El Palmar. Se obtuvo una valoración y ponderación por cada segmento y temporada de muestreo y se le asignó una calificación de acuerdo a la norma citada. Se aplicó un análisis de componentes principales con el fin de determinar los indicadores que determinaron su clasificación mediante un dendrograma. Actualmente ninguno de los segmentos de playas del municipio de Tuxpan, analizados en este trabajo, cumple con todos los requisitos para ser certificadas como playas de uso recreativo y/o prioritario para la conservación. Sin embargo todas ellas pueden mejorar sus porcentajes de cumplimiento para la certificación con base en la norma referida implementando medidas de seguridad, mejorando la calidad de sus servicios y desempeño ambiental. Por sus atributos ambientales los nueve segmentos de playa analizados se pueden clasificar en tres grupos: Uno, formado por playas con potencial para uso recreativo: Barra de Galindo, Palma Sola y Benito Juárez, caracterizado por la falta en la calidad de los servicios y seguridad y con un bajo desempeño ambiental pero con características ambientales propias para realizar actividades recreativas y con buena calidad ambiental. Un segundo grupo de playas con uso actual turístico-recreativo: San Antonio, Azul, Cocoterros, con buena calidad sanitaria, calidad de servicios apenas en nivel uno, bajo desempeño ambiental y un deficiente nivel de seguridad. Un tercer grupo, el de playas de uso no recreativo: Emiliano Zapata y el Palmar, con dificultades para su acceso, ausencia de servicios de seguridad, con la mayor arribazón de tortugas marinas del municipio y la presencia de vegetación endémica nativa la cual es necesario conservar.

Palabras clave: Caracterización, certificación y clasificación de playas turísticas y prioritarias para conservación.

Repoblamiento de abulón en la Península de Baja California: 2005-2009

Searcy Bernal, R.¹; Espinoza Montes, J. A. ²; Anguiano Beltrán, C. ¹

¹ Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. rsearcy@uabc.edu.mx; ² SCPP Buzos y Pescadores de la Baja California, SCL. Ave. Francisco González Bocanegra 1842 Col. Hidalgo, Ensenada, B.C. casandra@uabc.edu.mx antonioesp@hotmai.com

Se analizan las tendencias en las siembras de larvas y semillas de abulón azul, *Haliotis fulgens*, y amarillo, *H. corrugata*, realizadas por los laboratorios del sector cooperativo pesquero mexicano durante el periodo 2005-2009. Los datos presentados fueron proporcionados por los responsables de dichos laboratorios durante el Primer Taller sobre Repoblamiento de Abulón en la Península de Baja California, celebrado en el Instituto de Investigaciones Oceanológicas, U.A.B.C., en mayo de 2010. Durante este periodo los seis laboratorios del sector cooperativo, localizados en Isla de Cedros, B.C., así como en Isla Natividad, Punta Eugenia, Bahía Tortugas, La Bocana y Punta Abreojos, B.C.S., produjeron y sembraron más de 1.3 millones de semillas (> 15 mm) y se liberaron más de 460 millones de larvas competentes en bancos abuloneros de sus zonas concesionadas. El 85.7% de la semilla y el 76.9% de la larva correspondieron al abulón azul, mientras que las cifras para el abulón amarillo fueron 14.3% y 23.1%, respectivamente. Entre los años 2005 y 2009, la siembra de semilla aumentó un 66%, mientras que la liberación de larva disminuyó un 23%. No se conoce el impacto de estos esfuerzos sobre las poblaciones naturales de abulón debido a la ausencia de métodos confiables de evaluación; sin embargo, estimaciones preliminares sugieren que el impacto es aún poco importante. Por lo anterior, es fundamental reforzar los programas de repoblamiento mediante el establecimiento de vínculos que permitan realizar esfuerzos conjuntos de los productores e instituciones de investigación, para el desarrollo de nuevas técnicas de siembra y evaluación.

Palabras clave: abulón, *Haliotis*, repoblamiento, semilla, larva

Influencia de la zona costera sobre la condición socioeconómica: Índice interdisciplinario de orientación costera de los municipios costeros mexicanos

Seingier, G.,¹ Espejel, I.², Fermán Almada, J. L.¹, Delgado González, O.³, Montaña Moctezuma, G.³, Azuz Adeath, I.⁴, Arámburo Vizcarra, G.⁵

1 Facultad de Ciencias Marinas, 2 Facultad de Ciencias, 3 Instituto de Investigación Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), 4 Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS Universidad), 5 Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada (IMIP) georges@uabc.edu.mx

El presente trabajo se ubica dentro del marco de la Política Ambiental Nacional por el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas (PANDSOC) que llevó a la formulación del “Plan Nacional de Manejo Costero” en 2007 a través de la publicación por la Semarnat de la “Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas”. Para entender mejor la relación entre las zonas costeras y su influencia sobre las condiciones sociales y económicas de los municipios, un conjunto de índices fueron desarrollados y mejorados después de revisiones para lograr el diseño de un modelo de caracterización de las costas mexicanas en una visión interdisciplinaria. La agregación de un índice bio-físico, de un índice social y de un índice económico es referida como un índice integral de orientación costera. Las características costeras deben de ser tomadas en cuenta en la formulación de política de manejo costero de una dada región, y el índice construido puede ser utilizado en la identificación de áreas claves, o prioritarias, para protección ambiental o desarrollo económico a un nivel nacional. Los resultados sugieren que los municipios costeros del país revelan un gran y diverso conjunto de espacios costeros y ecosistemas; estructuras de asentamientos demográficos espaciales e infraestructura para mejorar la calidad de vida en niveles de medios a bajos; una población costera con ingresos en promedio bajos, así como múltiples actividades costeras. La herramienta desarrollada nos permitirá identificar diferentes tipos de áreas claves dentro del área de estudio y proveer una herramienta para guiar prioridades regionales. Como ejemplo, el usar una combinación de valores extremos de índice bio-físico, social y económico fue usado para identificar municipios como candidatos para protección ambiental, y otros como áreas donde el desarrollo puede continuar. La elección de los índices esta discutida, y la importancia relativa asignada a cada componente del índice de orientación costera (entre lo bio-físico, lo social y/o lo económico) definirá la trayectoria del desarrollo costero y su sustentabilidad.

Palabras clave: Orientación costera, modelos de índices integrales, desarrollo sustentable, planificación costera, evaluación municipal.

Detección de zonas de alta eutrofización en la desembocadura del Río Pánuco hacia el Golfo de México

González Muñoz, V. M., Jiménez Hernández, S. B.,¹ y Espinosa, G. A.

Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Portuaria, Marítima y Costera. Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller". Universidad Autónoma de Tamaulipas ¹sjimenez@uat.edu.ma y sergiobjh@hotmail.com

Las aguas del Río Pánuco (RP) hacen posible la subsistencia de diversas especies que se desarrollan en sus riberas y sobre todo en su desembocadura al Golfo de México (GM). En la cuenca hidrológica del RP habitan más de 22 millones de personas y tiene extensas regiones dedicadas a la agricultura y ganadería intensivas. Las zonas adyacentes a las descargas de los ríos Pánuco, Lerma-Santiago, San Juan, Balsas y Blanco, han registrado en la última década pequeñas áreas hipóxicas, que se prolongan por algunos días dentro de la temporada de lluvias. También en las granjas camaroneras de Sinaloa y Nayarit al igual que en la Laguna Madre, área en donde se cultiva el ostión. El objetivo de este trabajo es el determinar las condiciones de alta eutrofización inducida por las descargas de nutrientes del RP hacia el GM mediante verificación estacional de variables de calidad de agua en la desembocadura del río al GM y con el apoyo de una modelación físico biológica acoplada. Los efectos de la hipoxia en la vida acuática incluyen florecimientos nocivos de algas marinas que pueden producir mareas rojas, trastornos en las tramas alimenticias, alteración de patrones de migración, pérdida de hábitat adecuados para la reproducción y crianza de especies costeras y mortandad masiva de especies de peces e invertebrados así como impactos en las actividades económicas como la pesca, la acuicultura y el turismo. El estudio de esta posible zona de hipoxia en el GM contribuirá a la planeación de las actividades, así como al establecimiento de prioridades para la restauración de la zona. Los resultados hasta hoy obtenidos son: base de datos con la identificación de las fuentes de nutrientes aportados a las aguas del RP en su cuenca Hidrológica; 7 campañas mensuales de monitoreo de calidad del agua en 13 estaciones sobre el cauce del río y frente marino de su descarga al GM para la identificación de zonas de alta eutrofización; y, la implementación de un esquema de modelación numérica para analizar escenarios de eutrofización en la zona costera del GM.

Palabras clave: Eutrofización, Río Pánuco, Golfo de México, Modelación Físico – Biológica.

Vulnerabilidad de los humedales en la Costa Tamaulipeca

González Agraz, M. P.¹ y Jiménez Hernández, S. B.²
orca_agraz@hotmail.com¹, sjimenez@uat.edu.mx²

Se presenta un análisis de la vulnerabilidad de los humedales de la costa Tamaulipeca, al hablar de vulnerabilidad se refiere a la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. En el presente estudio se determinó en base a la suma de la fragilidad territorial y la presión antropogénica ejercida sobre el área de estudio, esto en términos de ordenamiento ecológico. La vulnerabilidad se obtiene a través del índice de vulnerabilidad el cual contempla la sumatoria de los índices de fragilidad territorial y el índice de presión antropogénica total. El índice de fragilidad está determinado por la correlación entre la sensibilidad conjunta de los componentes naturales, principalmente la relación relieve-pendiente-suelo-vegetación. En el caso del índice de presión total antropogénica está compuesto por cuatro subíndices: el índice de presión por el sector primario, la presión del sector secundario, la presión del sector terciario y la presión urbana. Estos índices deben contener indicadores cartografiables para la sobre posición de los indicadores en el Sistema de Información Geográfica (SIG). Los humedales considerados en este análisis incluyen los humedales del Delta del Río Bravo, la Laguna Madre, las zonas inundables del Río Soto la Marina, la Laguna San Andrés, el Sistema Lagunario del Sur de Tamaulipas y los Marismas de la zona Sur del Estado, presentando un 17.22% de cobertura de los diversos tipos de humedales, siendo un área de 5,500.39 Km². Los principales resultados indican que los humedales con una presión alta se encuentran en la parte Sur del Estado donde se encuentran los humedales de Laguna de San Andrés y el Sistema Lagunario del Sur de Tamaulipas, con un porcentaje de cobertura del 7.31% que es un área de 504.95 Km². Las zonas con fragilidad alta en la costa tamaulipeca se encuentran a lo largo de todo el litoral, abarcando aproximadamente el 85% de los humedales tamaulipecos, siendo notorio que la Laguna Madre es un área con alta fragilidad y presenta un sitio puntual con muy alta fragilidad. En Tamaulipas el 82.45% de los humedales son ecosistemas con alta vulnerabilidad, con un área de 4,534.83 Km² de la zona costera. Los humedales son ecosistemas con fragilidad alta además de ser zonas en las que por sus servicios ambientales hay mayor presencia de asentamientos humanos que los presionan. Por lo tanto es necesario, tomar medidas para mitigar la presencia antropogénica, disminuir la presión hacia ellos, además de utilizar métodos de restauración y conservación para darles un uso sustentable.

Palabras clave: Vulnerabilidad, Presión, Fragilidad, Humedales, Indicadores

Respuestas de las poblaciones de langosta (*Panulirus* spp) a la variabilidad oceanográfica en la región sur de la corriente de California y su importancia en el anejo de la pesquería

Vega Velázquez, A.*, Treviño Gracia, E. y Espinoza Castro, G.

Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP-La Paz)/Instituto Nacional de La Pesca/SAGARPA.
vega_arm@yahoo.com

El objetivo de este trabajo es documentar algunos impactos de la variabilidad ambiental sobre procesos biológicos y la producción de langosta así como sus implicaciones de manejo. Se utilizan técnicas de análisis espectral para identificar patrones de periodicidad en las fluctuaciones de abundancia, así como de correlación simple y cruzada entre variables biológicas y factores físicos como la temperatura superficial, índices de surgencias y nivel medio del mar de la Corriente de California (CC), para explorar posibles relaciones causa-efecto. Las respuestas biológicas del recurso se manifiestan a distintas escalas de tiempo y espacio en los siguientes aspectos: 1) El patrón reproductor de langosta roja (*Panulirus interruptus*), de acuerdo al índice actividad reproductora (% de hembras con espermatóforo y masa ovígera), está sincronizado con la estacionalidad de temperatura y surgencias, pero puede adelantar bajo condiciones El Niño, o retrasar durante eventos La Niña. Esta característica es la base del esquema de veda flexible por zonas. 2) En la zona de transición templado-tropical de la costa centro-sur de Baja California Sur, las especies de langosta roja (afinidad templada) y tropicales (*P. inflatus* y *P. gracilis*) muestran una alternancia de abundancia asociada a El Niño y La Niña. 3) En la población adulta encontramos que tales eventos afectan la disponibilidad y capturas en el corto plazo, así como algunos años después a través del crecimiento de pre-reclutas. En el mediano plazo (5-8 años) puede haber un efecto diferido desde el reclutamiento de larvas y puerulus. Las fluctuaciones interanuales de las capturas en la zona central (Cedros a Punta Abreojos), que aporta 76% de la producción total de la península de Baja California, se explican mediante la hipótesis del efecto de factores ambientales dada la estabilidad del esfuerzo pesquero. Por otra parte, hay señales de efectos a escala decadal y de régimen, como es la tendencia de largo plazo de 1976 a finales de los 1990s, de aumento de producción en California (USA) y península de BC, que coincide con un cambio de régimen frío a calido. Se recomienda considerar la variabilidad de la CC en las estrategias de evaluación y manejo del recurso langosta.

Palabras clave: variabilidad oceanográfica, langosta, reclutamiento, manejo.

Valoración ambiental de humedales de Cihuatlán

Aguirre García, F, Mariscal Romero, J.¹ y Arciniega Flores, J.²

CUCSUR-Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios P/Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras.
mariscal@costera.melaque.udg.mx; jarcinie@costera.melaque.udg.mx

Se realizó un inventario y una valoración ambiental cualitativa de los cuerpos de agua superficiales en el municipio de Cihuatlán, que permitiera conocer y describir las características sobresalientes y potenciales de uso acuícola así como el estado de los recursos hidrológicos del municipio, para futuras proyecciones del desarrollo social, y así poder evaluar los efectos a futuro que el recurso agua podría tener si se continúa con el mismo modelo económico de desarrollo. Con base en información de las cartas E13b41, E13b42, E13b31 y E13b32 de fotografía aérea disponible (INEGI, 2000) e imágenes satelitales de Google Earth Pro, se realizó el inventario de los humedales de Cihuatlán, Jalisco, México. Una vez localizados e identificados, se procedió a realizar la geomática correspondiente digitalizando los polígonos sobre las cartas vectoriales mediante el software Digger 3 y Surfer 9. Después de esto se procedió al proceso de supervisión, este consiste en verificar en campo lo virtualmente observado en las imágenes. La supervisión se realizó con la ayuda de un navegador GPS Mobile Mapper Thales, obteniendo las coordenadas en UTM (datum: WGS 84) simultáneamente, con la supervisión de los sitios, se realizó la valoración ambiental cualitativa modificada de los sitios (Brower et al., 1996; Conesa-Fernández 2003; Gómez 2003), mediante matrices de impactos que muestran el estado estético y de perturbación del sitio en particular, y del total en su conjunto, asignándole un valor a un rasgo: por ejemplo calidad del agua: transparente 5, turbia 3, eutrofizado 2, distrófico 1, de la misma manera para la vegetación el entorno y la fauna presente, entre otros. Se encontraron un total de 21 humedales en el municipio de Cihuatlán, la mayoría presentan problemas serios, por lo que es necesario planificar su uso, restauración y/o manejo con fines de conservación. La valoración ambiental determina que sólo tres, se encuentran en buena condición y estado de conservación, con calidad de agua relevante, estos son Laguna Verde, Los Tocales y la denominada Barra 2. Por otro lado, El Tule y Barra de Navidad se encuentran bajo grandes presiones e invasiones por estar en zonas urbana. Por carencia de infraestructura de servicios, El Tule, El Árabe y El Sosoma son utilizadas como vertedero de aguas residuales, las últimas reciben las descargas directas de la cabecera municipal sin ningún tipo de tratamiento previo, mientras que la primera de Melaque, funcionando prácticamente como lagunas de oxidación para la cabecera municipal, y al final todo esta carga desemboca en las áreas de manglar El Tajo. El resultado de la acumulación de la carga orgánica y fecal en estos humedales, ha traído como consecuencia un alto grado de azolvamiento, invasión de malezas acuáticas, que abaten el oxígeno disuelto del agua, generan alta evapotranspiración y contribuyen fuertemente a su desecación y eutroficación a grados de distrofia.

Palabras clave: Humedales, Cihuatlán, Jalisco, Recursos, Hidro-acuícolas.

Caracterización de las comunidades bénticas en Banco Chinchorro, México, a través de percepción remota como herramienta clave para su manejo y conservación

Contreras Silva, A. I.¹, López Caloca, A. A.² y Cerdeira Estrada, S.³

1, 2 Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Jorge L. Tamayo" A.C. "CentroGeo" 3 CONABIO-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ¹amerisixcontreras@gmail.com ²alopez@centrogeo.org.mx ³sergio.cerdeira@conabio.gob.mx

Los arrecifes coralinos de Banco Chinchorro, México, forman parte del gran cinturón de arrecifes del Atlántico occidental, es un complejo arrecifal que presenta una extensa formación coralina de gran riqueza y diversidad de especies. El objetivo de este estudio es aplicar los recientes avances en Percepción Remota en México, incursionando en una nueva línea de investigación que evalúa patrones espacio-temporales en sistemas arrecifales. En este estudio aplicamos nuevas metodologías para el procesamiento de imágenes en este rubro y analizamos las diferencias espectrales que se pueden detectar. Describimos un método para compensar los efectos de la profundidad: la corrección de columna de agua y un método para clasificar los fondos bénticos, basado en Campos Aleatorios de Markov. Cuando se mapea o deriva información cuantitativa de imágenes satelitales, la profundidad del agua causa confusiones espectrales afectando significativamente las mediciones de hábitats sumergidos. La corrección de columna minimiza este efecto, de tal manera mejoró la exactitud temática y discriminación en la clasificación de hábitats sumergidos y mostró mejoras sobre todo en zonas donde la variación de la profundidad fue más representativa. La utilización de algoritmos de textura, como lo es Campos aleatorios de Markov, permitió extraer patrones y generar una clasificación general de los hábitats sumergidos. En un futuro estas clasificaciones proveerán la base para detectar los cambios sufridos a través del tiempo, con la finalidad de realizar predicciones de la velocidad de cambio y generar conciencia de la velocidad de transformación negativa del entorno natural; que disminuyen la resiliencia y adaptación de los hábitats a la regeneración.

Palabras clave: Corrección de columna de agua, Percepción Remota, Landsat, Comunidades bénticas, Banco Chinchorro.

Pesca y conservación en el Alto Golfo de California

Aragón Noriega, E. A.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Unidad Sonora. Km. 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora. aaragon04@cibnor.mx

La conservación de la diversidad biológica tiene como uno de sus principales instrumentos el establecimiento de áreas naturales protegidas ANP y el crecimiento armónico de las comunidades de que en ella se benefician. En el Alto Golfo de California AGC se encuentran especies importantes para su conservación como de alto valor económico. En esta región se encuentran tres comunidades que dependen en gran medida de la pesca. Se entrevistó al 10% de los pescadores en cada una de las comunidades en el AGC. De las oficinas de pesca se obtuvo información sobre la captura y precio de las especies más importantes en la zona para los últimos 12 años. Se realizó una encuesta para determinar la opinión de los pescadores sobre los instrumentos de manejo de recursos y políticas de conservación. El 49% de la población económicamente activa trabaja directamente en la pesca, el cual impactan sobre algunas especies declaradas en peligro de extinción. El volumen de pesca en el AGC es en promedio de 4'862,064 kilogramos y con un valor de 108'647,732 pesos, esto ha provocado una alta migración a la región. Algunas medidas regulatorias pesqueras y ambientales se han implementado en la región con un impacto directo sobre la pesca. A través de una encuesta aplicada a los pescadores, casi el 60% de ellos piensa que la ANP los ha beneficiado en sus capturas pero no así en sus ingresos. De igual manera, más de un 55% siente que la diversidad de especies es mayor que cuando no existía la ANP y que el control sobre la pesca ilegal es mayor. El 46% de ellos observa un incremento en actividades alternativas como el turismo en las que se pueden diversificar en las temporadas bajas de pesca. Se requiere un gran esfuerzo de las autoridades y grupos organizados para encontrar soluciones que permitan la recuperación de las especies en peligro de extinción y se mantenga una pesca sustentable, y así tener un equilibrio entre la conservación y la sustentabilidad pesquera para los pescadores en el Alto Golfo de California.

Palabras clave: Pesca, conservación, políticas, manejo, sustentabilidad

Modelo de aptitud para la determinación de zonas potenciales para el desarrollo de maricultivo, caso de estudio: Bahía de Todos Santos, Ensenada, B.C., México

Báez, F..A.; Herrera, A. R. G; García-Gastelum, A; Arredondo García, G. C. , Fermán Almada A. J. L.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California.

krmilla@gmail.com, ocraulherrera@gmail.com

El acelerado desarrollo de algunas actividades económicas ha inducido un crecimiento desordenado en la zona costera, generando deterioro, contaminación en el medio marino, sobreexplotación de los recursos naturales, en particular los pesqueros, así como conflictos derivados de la competencia por espacio y recursos. Con el propósito de integrar de forma sustentable la práctica del maricultivo con el entorno y demás actividades que se desarrollan en la zona costera, en este trabajo se propone y evalúa un modelo de aptitud que permita la selección de zonas potenciales para el desarrollo de maricultivo, en la Bahía de Todos Santos México. Para la integración y evaluación del modelo, se consultó a los Sectores académico, privado, público, así como las leyes y normas que actualmente la regulan. Para el desarrollo del modelo, se integraron los factores involucrados en esta actividad: profundidad, pendiente, tipo de fondo, corrientes, mareas, oleaje, distancia de puerto, tráfico marítimo, zonas de pesca, ANP, zonas turísticas y descargas, los cuales fueron obtenidos a partir de la identificación de características espaciales que influyen en la aptitud de esta actividad así como los rangos de tolerancia de cada uno de los factores. Para la determinación de un sitio apto para maricultivo, es decir la probabilidad de éxito y potencial de cultivo generada a partir del modelo se sintetizó de manera gráfica en una imagen a partir de la aplicación del modelo a un SIG. Los resultados del modelo, pueden aplicarse como un instrumento de regulación para definir el uso adecuado de concesiones, y adicionalmente, como un instrumento de gestión para definir la planificación de la expansión de las actividades acuícolas y de esta forma reducir los riesgos de operación.

Palabras clave: maricultivo, jaulas, SIG, aptitud, factores.

Análisis de la condición ambiental del paisaje costero, las actividades socioeconómicas y el bienestar humano en la cuenca baja del Río Tecolutla

García García, M.

eowyngg@yahoo.com

El objetivo del presente trabajo, analizó la condición ambiental de la zona costera en relación con las actividades socioeconómicas predominantes en la cuenca baja del río Tecolutla y el bienestar humano de la población local. El trabajo incorpora diversas metodologías y conceptos que permitieron un enfoque integral, y pretende ser una herramienta útil para la toma de decisiones dentro de ámbito de la sustentabilidad. El análisis se dividió en dos secciones, la primera sección constituye un análisis ambiental en dos niveles: un primer nivel se aplica a nivel de paisaje, y un segundo nivel se aplica a nivel de ecosistemas. El análisis está basado en el esquema P-E-I-R (OCDE, 1995) para lo cual fueron seleccionados diversos indicadores de presión (socioeconómicos) y de estado (naturales) que evalúan la presión antropogénica y la calidad ecológica. La segunda sección realiza un análisis del nivel de bienestar humano en función de las distintas actividades predominantes. Para ello son combinados indicadores "objetivos" sobre que también están resultas ciertas necesidades básicas e indicadores "subjetivos" de satisfacción de vida. La evaluación de los indicadores mostró que el mayor deterioro en extensión es el generado por la actividad agro-ganadera, abarcando más del 80% del paisaje. Por otro lado, el mayor deterioro en intensidad lo ejerce la actividad urbana, debido a que ésta se relaciona con muy altos niveles de presión en todos los componentes (indicadores) evaluados y con una baja naturalidad. El impacto generado fue una alta vulnerabilidad consecuencia del alto grado de transformación ejercido por la actividad rural asociado a una alta susceptibilidad a inundación. La localidad de mayor deterioro ambiental y la más vulnerable, es la ciudad de Tecolutla (urbano-turística), seguida de La Guadalupe (turística) y Boca de Lima (agro-ganadera). En lo que se refiere al nivel de bienestar de la población, no se encontraron amplias diferencias, a pesar de las diferentes actividades llevadas a cabo en la zona. Entre los aspectos más importantes, se encontró que todas las localidades evaluadas presentan serias carencias en lo referente a salud, educación y bienes materiales. Sin embargo, aún conservan beneficios importantes como son la seguridad, el gusto por el lugar donde viven y la felicidad. De tal forma, se concluye que el desarrollo socioeconómico que se lleva a cabo en la zona conlleva un alto deterioro ambiental que se encuentra en función del tipo de actividad ejercida. No obstante, no se aprecian mejores niveles de bienestar en la población local como resultado del tipo de desarrollo.

Palabras clave: paisaje costero, bienestar humano, condición ambiental, desarrollo socioeconómico, sustentabilidad.

Evolución de los instrumentos de política ambiental implementados para la protección de la totoaba y la vaquita marina en el Alto de Golfo de California.

Bobadilla Jiménez, M., Álvarez Borrego, S., Espejel, I., Lara Valencia, F., Ávila Foucat, S.

hylabobadilla@gmail.com

Se analizan retrospectivamente los instrumentos de política ambiental formulados por el gobierno federal mexicano para la protección del ecosistema marino del Alto Golfo de California, y en particular de la totoaba (*Totoaba macdonaldii*) y la vaquita marina (*Phocoena sinus*), dos especies prioritarias en las agendas nacional e internacional de protección marina. Iniciando con el primer decreto en 1949, fue posible observar que mientras las medidas adoptadas por el Estado muestran un compromiso cada vez mayor con el manejo sustentable de la región, subsisten limitaciones en el diseño e implementación de acciones concretas para su protección. Algunas posibles causas por las que los instrumentos han resultado ser ineficaces son: porque no ha habido una concordancia entre los objetivos de los sectores de pesca y conservación; los decretos, si bien son claros en sus objetivos, no son claros en cómo se conseguirá su éxito; no se ha informado lo suficiente o de manera adecuada a los pescadores acerca de los daños de sus prácticas y ellos obedecen sólo a sus necesidades e intereses; no hay suficiente inspección y vigilancia honesta, por lo que se continúan haciendo prácticas ilegales e inadecuadas para los ecosistemas y los recursos naturales. El caso de la totoaba se ha manejado de una forma que es claramente ineficaz, porque los instrumentos se han enfocado a proteger los adultos sin consideración a los juveniles. Esto posiblemente se debe a que los decretos han tratado de no interferir en lo posible con la pesca de camarón de alta mar.

Palabras clave: Alto Golfo de California, instrumentos de política ambiental, análisis histórico, vaquita, totoaba.

Variación del índice de valor biológico y abundancia del necton de la laguna de Cuyutlán

Cabral Solís, E. G.*, Puente Gómez, M., Espino Barr, E. y García Boa, A.

CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Col. teltal@hotmail.com, tetecabral@gmail.com

En estudios recientes sobre los ecosistemas costeros han determinado que la influencia de los factores espacio temporales tanto de invertebrados como en la comunidad de peces podrían ser considerados en la planeación de programas de monitoreo de los humedales para establecer medidas o sitios de restauración y mitigación. Así como la necesidad de definir los aspectos en su estacionalidad no sólo en la alta movilidad sino también las migraciones temporales del plancton, necton, hiperbentos, peces y aves acuáticas (Desmond *et al.*, 2002; Elliot y McLusky 2002). En las lagunas los alimentos y otros parámetros de la calidad del agua presentan grandes variaciones en el espacio y en el tiempo y son muy diferentes en sus características físicas y químicas así como el nivel de eutroficación que definen el sistema de explotación de los recursos pesqueros (Souza *et al.*, 2003; Mouillot, *et al.*, 2005). La laguna de Cuyutlán es el cuerpo de agua de mayor extensión e importancia pesquera en el estado de Colima y ha sido objeto de varias modificaciones por el hombre sistemáticamente en su estructura física que inciden en la abundancia del necton e índice de valor biológico (IVB). En el presente trabajo se analiza la información generada de muestreos mensuales que se llevaron a cabo durante el periodo 2003 a 2006. Se colectó un total de 5489 organismos pertenecientes a 49 especies de 27 familias. Las especies de mayor abundancia fueron la malacapa (*Diapterus peruvianus*), la lebrancha (*Mugil curema*), la rayada (*Gerres cinereus*), el jurel (*Caranx caninus*), el chile (*Elops affinis*), la cabezona (*Mugil cephalus*), el constantino (*Centropomus robalito*), la jaiba (*Callinectes arcuatus*) y la piña (*Oligoplites altus*) representando estas especies el 92.60 por ciento del total capturado. La familia de mayor abundancia fue la Gerreidae con 2424 organismos de 3 especies diferentes, Mugilidae con 1887 organismos de dos especies, Carangidae con 509 integrados por seis especies y Lutjanidae con 5 especies y 31 organismos.

Entre las 10 especies con mayor I.V.B. y abundancia fueron la malacapa 39 y 1868 organismos, la lebrancha 36 y 1770, la rayada 33 y 543 y el jurel 28 y 361 organismos de esa especie.

Palabras clave: Tepalcates, Laguna, Cuyutlán, necton, abundancia, índice, valor biológico,

Los estudios arqueológicos de sitios concheros y sus aportes a la gestión ambiental en la zona costera de San Quintín, Baja California

Figuerola Beltrán, C.

UABC, Facultad de Ciencias Marinas carlosfigueroab@gmail.com

En años recientes, los estudios arqueológicos de sitios concheros han venido al encuentro de una mayor integración del conocimiento ambiental y de la contribución al diseño de políticas de gestión, especialmente en zonas con marcada biodiversidad y poca alteración antrópica. Este es el caso de la región costera de San Quintín, Baja California, donde se ha conservado una extraordinaria riqueza ambiental y una gran cantidad de sitios concheros, formados por la ocupación estacional de grupos humanos durante varios milenios. El objetivo de este trabajo es enfatizar que los sitios concheros como recursos culturales no sólo son fuente de información sobre la vida material de los antiguos habitantes de esta zona, sino que traen luz sobre diferentes aspectos ambientales del pasado que pueden servir como antecedente en el diseño de políticas de gestión actuales en temas como el impacto humano sobre los ecosistemas, los procesos de erosión costera, las especies de moluscos en el pasado, y los usos tradicionales de flora y fauna, entre otros. Este trabajo presenta algunos resultados derivados del trabajo de campo y los análisis tanto de sitios como de artefactos, hechos en la zona de San Quintín desde el año 2006 a la fecha desde un enfoque interdisciplinario, donde han permeado interfaces metodológicas con áreas disciplinarias tales como la malacología, la botánica y el estudio de los procesos costeros. Bajo esta óptica, los sitios arqueológicos concheros como recurso no renovable deben incorporarse a los diferentes estudios ambientales de la zona costera, tanto a los encaminados al conocimiento del pasado remoto como a los dirigidos a los escenarios actuales y deben formar parte de los objetos de conservación y estudio en el diseño de políticas y programas de gestión costera.

Palabras clave: estudios arqueológicos, sitios concheros, biodiversidad, gestión, ambiental.

Lineamientos básicos para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en la Reserva de la Biosfera “Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y Salsipuedes” Ensenada, B.C.

Castillo López A.^{1*}, Torreblanca Ramírez, E.¹, Valdez Ornelas, V.M.¹, Díaz Uribe, J.G.², Danemann G.¹

1 Pronatura Noroeste, A.C. Correo-e: acastillo@pronatura-noroeste.org* 2 Centro Regional de Investigación Pesquera de la Paz, Instituto Nacional de la Pesca.

Objetivo:

Establecer lineamientos básicos para el aprovechamiento sustentable y la conservación discriminando por recurso pesquero de la pesca ribereña en la Reserva de la Biosfera “Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y Salsipuedes” en un formato fácil para la interpretación y su aplicación de los diferentes usuarios y administradores. Se presenta una caracterización de las pesquerías en el presente, a través de la descripción de las artes y métodos de pesca, los períodos de captura, los indicadores biométricos y el estado poblacional de los principales recursos, estimado por medio del análisis de los niveles de mortalidad natural y por pesca. Esta información está basada en los registros oficiales de la producción pesquera de esta localidad durante el periodo 1970-2008, y en muestreos biométricos de la captura arribada durante el periodo 2003-2008. En conjunto, los datos y análisis presentados esbozan una descripción del estado actual de los principales recursos pesqueros en esta región, útil tanto para la toma de decisiones en el presente como para futuras evaluaciones. Los resultados de este estudio y el proceso de discusión y análisis realizado permitieron confeccionar un formato para incluir una serie de lineamientos básicos de manejo que se pudieran aplicar como condicionantes de los permisos de pesca en incluirlos en el Plan de Conservación y Manejo del ANP. El involucramiento directo de las autoridades permitirá aprovechar esta información y sugerencias, a los efectos de mejorar la aplicación de medidas de manejo en las pesquerías y asegurar el aprovechamiento sustentable del recurso.

Palabras clave: Lineamientos de aprovechamiento, conservación, recursos pesqueros, Reserva de la Biosfera, Bahía de los Ángeles.

Proceso de Certificación como base para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en Playas: Perspectivas en México

Cervantes Rosas, O. D.* y Alafita Vázquez, H.

Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA) Av. Tulum # 318 Desp. 203-B, SM9, M2, L2 – C.P. 77504 – Cancún, México. * ocervantes@gppa.com.mx

A nivel internacional se ha generado una nueva vertiente en lo referente al manejo de los recursos naturales. Actualmente, los destinos más competitivos son aquellos que consideran dentro de sus esquemas, procesos y servicios que garanticen a los usuarios el disfrute de zonas ambiental y socialmente sustentables conforme a los estándares internacionales.

Se ha demostrado en otros países, que los procesos de certificación, no solo colocan a los destinos que los poseen en listas de referencia importantes, sino que los colocan en posiciones de competitividad financiera de gran importancia. En el caso de las playas, la ausencia de un sistema de gestión ambiental (SGA) ha derivado en costos adicionales al aplicarse medidas correctivas y no preventivas y de seguimiento de lo requerido por el o los certificados. Es por ello que la estrategia de seguimiento ambiental debe buscar, además del mantenimiento de la certificación, el establecimiento de buenas prácticas enfocadas a la mejora continua de la playa, lo que resultaría en la búsqueda de otros reconocimientos ambientales. Es así, que en este trabajo se define una propuesta novedosa de implementación de un proceso de certificación de playas como la base para la instauración de un sistema voluntario de gestión ambiental (SGA) y de buenas prácticas que permita a su vez obtener otras certificaciones subsecuentes, lo que permitirá que los destinos costeros del país implementen estas novedosas herramientas de gestión costera y accedan a los beneficios que arriba se mencionan.

Palabras clave: Certificación, Procesos, Competitividad, Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), Playas.

Proceso Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (LEGEPAS), y el Maricultivo?

Herrera, A. R. G., Báez, F. A., García Gastelum, A., Arredondo García, C., Fermán Almada, J. L.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. krmilla@gmail.com, ocraulterrera@gmail.com, agracia@uabc.edu.mx, conhita@uabc.edu.mx, jlferman@uabc.edu.mx

Las políticas públicas en torno a la zona costera y oceánica en México han sido mayoritariamente sectorizadas y poco integradas, y no de una visión integral de desarrollo económico y social. Muestra de lo anterior es la ausencia en la legislación nacional de una definición de costa, zona costera y de su gestión y manejo. La legislación actual para ordenar las diferentes actividades del sector acuícola resulta inadecuada por ello la falta de una normatividad actualizada que regule directamente dichas actividades es una de las causas que viene frenando el desarrollo de este sector. En este trabajo, se discute a partir de análisis de encuestas de opinión de los sectores (mencionarlos), la integración y la forma en que es considerada el maricultivo en la ley general de pesca y acuicultura sustentable entrada en vigor en el 2007. Se encontró que el concepto del cultivo en aguas marinas se encuentra generalizado bajo el termino acuicultura dentro del artículo 4to de la ley general de pesca y acuicultura sustentable, De acuerdo con la carta nacional pesquera generada por el instituto nacional de la pesca en el 2004, refiriéndose al único cultivo de este tipo realizado en México el cultivo de atún dice que no existe Norma que regule el cultivo del atún. Por lo cual, un paso inicial y necesario es la redefinición de la acuicultura en el artículo 4 de la LEGEPAS. Se propone definir cada actividad con base a su ubicación, y permitiendo definir el maricultivo como un proceso orientado a la crianza y/o engorda de especies de interés comercial en el medio marino mediante jaulas flotantes, sumergibles o encierros en sistemas extensivos. Para la maricultura, se propone como definición: "Proceso orientado a la crianza y o engorda de especies de interés comercial en el medio marino mediante jaulas flotantes, sumergibles o encierros en sistemas intensivos o semi-intensivos". En conclusión en el plano normativo es necesario que se realicen esfuerzos para mejorar la planificación de la actividad y de su desarrollo, siendo necesario desarrollar un marco normativo específico para la materia, además, se entro que se requiere la revisión de los procedimientos de solicitud de autorizaciones, de los criterios de evaluación de proyectos, y la ordenación y planificación del espacio marítimo.

Palabras clave: legislación, maricultivo, normativo, acuicultura, LEGEPAS

Cuencas de la Bahía de Navidad, Jalisco: Caracterización y diagnóstico

Mariscal Romero, J., Chávez González, T. R. y Arciniega Flores, J.

CUCSUR-Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios P/Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras
mariscal@costera.melaque.udg.mx; tunuhaxy@yahoo.com.mx; jarcinie@costera.melaque.udg.mx

Bajo la hipótesis de que la modificación de las condiciones hidrográficas y geomorfológicas de las cuencas de Bahía de Navidad, Jalisco representan un factor importante para el análisis de las inundaciones sistemáticas, aluviones y parcialmente en la degradación ambiental de las dos lagunas costeras existentes, se realizó una caracterización hidrográfica del área de drenaje de la Bahía de Navidad, cuyos objetivos fueron: caracterizar las cuencas y elaborar un diagnóstico ambiental. Con base a la información vectorial se construyó un modelo digital de elevación, se analizaron y construyeron mapas, topográficos, hidrográficos, de vegetación y edafología, de las cartas E13b41, E13b42, E13b31 y E13b32 de INEGI (2000). Se delimitó la zona hidrográfica, siguiendo los parte aguas de cada una El Pedregal-San Patricio (EP-SP) El Organito-Tule (EO-T), Arroyo Seco-Barra de Navidad (AS-BN) que desembocan en la misma. Posteriormente, a través del ArcView 3.1, se utilizó el método de pantalla (Campos, 1987) que consiste en realizar recortes de cada una de las coberturas de la información vectorial de INEGI, como parte de la caracterización de cada una de las cuencas se calcularon 27 parámetros hidrográficos. Los parámetros calculados son diferenciales entre sí, similares en relieve, forma y circularidad entre AS-BN y EP-SP, y de esta última, con EO-ET en área, longitud, perímetro, orografía y masividad. Por otro lado, difieren de los tiempos de concentración y sobresale EP-SP por su alta densidad de drenaje. Al respecto de los suelos, se identificaron, siete tipos y 10 diferentes sub-tipos. La de mayor diversidad de tipos de vegetación y usos fue AS-BN, con nueve asociaciones y usos, seguida por EO-T con cinco y la menos diversa y con mayor deterioro EP-SP con cuatro.

Cada una de las 3 las cuencas analizadas, es independiente porque sus áreas de captación se encuentran bien delimitadas, de tal manera que las conexiones, se dan de manera subterránea o en la planicie común durante los temporales cuando aparecen las inundaciones. AS-BN presentó un mayor relieve de baja pendiente promedio del canal, que al ser comparativamente más bajo que las otras amortigua su peligrosidad por el alto nivel de bifurcación, EP-SP con 1,020 y 5.0, es una combinación que la hace altamente peligrosa, y EO-T con 840 y 6.2, se definió como de características moderadas. El Arroyo El Pedregal.

Palabras clave: Bahía Navidad, caracterización hidrográfica, cuencas

Variación Invernal de los Nutrientes Superficiales durante los eventos de El Niño (97-98) y La Niña (98-99) en la Bahía del Sur de California, E.U.A.

Álvarez Santamaría, L.; Cervantes Duarte, R., Gutiérrez de Velasco, G., García Pámanes, J.

lalvarez@uabcs.mx ggutierr@cicese.mx rcervan@ipn.mx jgpamanes@uabcs.mx

El objetivo de la investigación fue calcular las diferencias espacio-temporales de los nutrientes (NO_3 , PO_4 y SiO_3) durante los eventos de El Niño (97-98) y La Niña (98-99). Se utilizaron las bases hidrográficas y de Producción Primaria del programa CalCOFI de los cruceros invernales de 1997, 1998 y 1999. Se calculó la concentración integrada de las variables en la zona eufórica, se interpoló la información geo-referenciada con el método de Kriging utilizando un Sistema de Información Geográfica y las diferencias espacio-temporales se calcularon mediante una operación de substracción ($t=98-97$ y $t=99-98$) en el SIG. Los resultados mostraron una disminución promedio del NO_3 en $t=98-97$ de $-112.69 \pm 388.65 \text{ mM m}^2$ y en $t=99-98$ de $-639.24 \pm 279.71 \text{ mM m}^2$. El PO_4 presentó un decremento promedio en $t=98-97$ de $-12.95 \pm 24.91 \text{ mM m}^2$ y en $t=99-98$ la disminución fue de $-54.76 \pm 20.87 \text{ mM m}^2$; por último el SiO_3 mostró una disminución media en $t=98-97$ de $-61.88 \pm 380.96 \text{ mM m}^2$ y en $t=99-98$ el decremento fue de $-614.61 \pm 254.32 \text{ mM m}^2$. Se estableció una analogía de los promedios de concentración integrada de los nutrientes con las razones de Redfield [$16\text{N} : 15\text{Si} : 1\text{P}$] para observar la variación de éstos en cada invierno; en $t=97$ la relación fue de $[8.4 : 9.8 : 1]$, en $t=98$ de $[8.7 : 10.3 : 1]$ y en $t=99$ de $[6.3 : 10 : 1]$. La variación en las relaciones de la concentración promedio de los nutrientes permitió observar el grado de utilización del nitrato y silicato por parte de la biomasa que cambió de diatomeas silíceas a pico fitoplancton calcáreo, mas no fue útil para determinar cual de los nutrientes actuó como limitante.

Palabras clave: Variación, Nutrientes, El Niño y La Niña

Biodiversidad de actinobacterias bioactivas aisladas del Golfo de California

Becerril Espinosa, A.¹, Jensen, P. R.², Fenical, W.² y Soria Mercado, I. E.^{1*}

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 Carretera Tijuana- Ensenada Baja California, México. 2 Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, CA, 92037-0202. iesoria@uabc.edu.mx

El grupo de microorganismos denominados actinobacterias ha aportado la mayor parte de antibióticos descubiertos hasta la fecha. Particularmente, las actinobacterias marinas son las más prolíficas en la producción de compuestos nuevos con actividad anti-cáncer, inmunosupresora y antibacteriana. El objetivo del presente trabajo fue determinar la diversidad de actinobacterias bioactivas aisladas del sedimento marino de la Bahía de Loreto. Metodología: La colecta de sedimento se realizó en la Bahía de Loreto, Baja California en abril del 2008. Ya en el laboratorio, las actinobacterias se asilaron empleando seis medios de cultivo selectivos. La bioactividad de las actinobacterias se determinó contra cáncer sobre la línea celular de carcinoma colorectal HCT116. La diversidad de actinobacterias se obtuvo con las secuencias parciales del gen del 16S ARNr obtenidas a partir de 133 cepas. Resultados: Se colectaron 68 muestras de sedimento a profundidades de 0 a 320 m. En promedio se pudieron aislar entre 7.2 a 38.3 colonias de actinobacterias por muestra de sedimento. La diversidad por unidades taxonómicas operacionales (UTOs) de secuencias del 16S ARNr empleado una identidad de un 100% fue de 59 taxones de estos 45 correspondieron a nuevos taxones, al disminuir el porcentaje de similitud a un 99% se encontraron 9 UTOs nuevos. La actividad anti-cáncer la presentaron las cepas de actinobacterias con afinidad a los géneros *Salinispora* (IC₅₀ de 11.0 to ≤ 0.076 µg/mL), *Streptomyces* (IC₅₀ de 70.0 to ≤ 0.076 µg/mL), *Micromonospora* (IC₅₀ de 6.0 µg/mL) *Verrucosipora* (IC₅₀ de 11.0 µg/mL) y *Nonomurea* (IC₅₀ de 12.0 µg/mL). Podemos concluir que el sedimento de la Bahía de Loreto contiene una diversidad única de actinobacterias con una capacidad para producir compuestos con alta actividad anti-cáncer. Debido al gran impacto biotecnológico de estas cepas como productoras de metabolitos secundarios citotóxicos se está determinando los compuestos responsables de dicha actividad.

Palabras clave: Actinobacteria marina, biodiversidad, anticáncer, metabolitos secundarios, sedimento marino.

Evidencia de precipitación activa de carbonato de calcio en los bancos de las Bahamas

Bustos Serrano, H.^{1,2}; Millero, F. ²; Morse, J. W.^{3†}

1 Facultad de Ciencias Marinas, UABC, México 2 Escuela Rosenstiel de Ciencias Marinas y Atmosféricas, Universidad de Miami, EEUU 3 Departamento de Oceanografía, Universidad Texas A&M, EEUU
hbustos@uabc.edu.mx

Los blanqueamientos de agua mar (Whitings) por carbonato de calcio son muy raros en las aguas marinas, sin embargo desde 1795 han sido reportados en los bancos de las Islas de las Bahamas. Por primera ocasión durante Julio de 2003 en una expedición del B/O *Walton Smith* de la Universidad de Miami, fueron analizados todos los parámetros que describen el sistema de los carbonatos en los Whitings de Little Bahama Bank (LBB). Con las determinaciones en el agua de mar superficial, se evidenció la precipitación activa de CaCO_3 (300 $\mu\text{moles kg}^{-1}$). Esto produjo una disminución de TA(33%), TCO_2 (18%) y de 0.7 unidades de pH. Específicamente en los seis Whitings, se produjo un aumento de pCO_2 (20%). En otra expedición oceanográfica en Mayo del 2005 se muestrearon 14 Whitings y se ratificaron los resultados para LBB. Con la salinidad se estimó un tiempo de residencia para LBB en 144 días. En general, el agua de los Whitings contiene 10 veces más $\text{CaCO}_3(\text{s})$ que el agua de los alrededores. En contraste con estudios anteriores en Gran Bahama Bank (GBB, al oeste de la Isla Andros), donde no ha habido evidencia de precipitación activa de CaCO_3 (Morse *et al.*, 2003; Millero *et al.*, 2005). Las diferencias parecen ser debidas al ingreso de agua de mar saturada de la Corriente del Golfo que penetra en el LBB. El agua que entra de la Corriente del Golfo en el GBB lo hace en el invierno, y la precipitación se produce en el sedimento en suspensión durante todo el año. Los análisis de ^{14}C indican que la edad de los sedimentos finos en LBB y GBB son de 1000 años y que la edad de los sedimentos suspendidos en los Whitings es de 700 años, los datos sugieren que los Whitings en general son producto de la resuspensión de sedimentos en una columna de agua menor a 10 metros. Más observaciones son necesarias en los bancos de las Islas Bahamas principalmente en el invierno y preferentemente durante todo el año para demostrar que este es el caso.

Palabras clave: Whitings, precipitación activa, carbonato de calcio, Bahamas, alcalinidad total

Evaluación anual de diversos indicadores de calidad de agua en las playas de Tijuana-Rosarito durante 2007 y 2008

Canino Herrera, S. R. *; Rodríguez Granados, R.; Cruz Betancourt J. R. y Frías Velasco, A.

Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas

* rcanino@uabc.edu.mx

En este estudio se realizó un muestreo simple de la zona de playas desde la línea fronteriza hasta la zona delimitada por El Descanso, cubriendo un total de 24 estaciones, cuya localización fue determinada considerando las fuentes de aguas residuales más importantes por su flujo y el uso de la zona costera como áreas recreativas. Esta zona fue recorrida bimensualmente, durante un año, para tener un total de 6 muestreos en todo el año. A las muestras colectadas se les analizaron sus características fisicoquímicas, nutrientes, nitrógeno orgánico, fósforo orgánico, cloro residual libre y combinado, carbón orgánico total, plomo, cadmio, cobre, zinc, fierro, sólidos suspendidos, aldehídos (CHO), DBO y DQO. Los resultados mostraron que el contenido de materia orgánica presente en la zona de playas está constituido de un carbón orgánico de difícil degradación que puede ser el resultado de un alto tiempo de permanencia. Los valores de DBO y DQO son sensibles a los aportes de materia orgánica derivada de las aguas residuales. En promedio cerca del 34 % de los sólidos suspendidos totales son de tipo orgánico (SSV). Se recomienda el uso de la DQO, la DBO, el COT y los CHO como indicadores del contenido de materia orgánica en la zona de playas. Las especies químicas reducidas de los nutrientes tienden a disminuir durante los meses de mayor mezcla, como resultado de la oxidación de los mismos. Las fracciones orgánicas de nitrógeno y fósforo representaron hasta el 50 % de la concentración total de nitrógeno y fósforo. En todos los indicadores de materia orgánica y nutrientes presentaron una alta variabilidad, lo que indica que el medio ambiente se recupera rápidamente como resultado de la mezcla, el oleaje y el transporte litoral. Los compuestos orgánicos y los nutrientes fueron distribuidos principalmente hacia el sur de la fuente lo que sugiere que el transporte litoral presentó una trayectoria principalmente con dirección sur. Las concentraciones de cloro libre residual, se encontraron en las playas cercanas a las descargas de aguas residuales, mientras que el cloro combinado se presenta más disperso, abarcando mayor área de afectación. Las playas más afectadas por estos compuestos son Playas de Tijuana, Punta Banderas, playas de Rosarito, Punta Descanso y Puerto Nuevo. Las concentraciones de metales pesados, mostraron que se distribuyen de forma diferente a los nutrientes y la materia orgánica presente. Lo anterior puede indicar que los factores que afectan a los nutrientes y la materia orgánica, son diferentes a los que afectan la concentración de metales pesados.

Palabras clave: Calidad de playas, contaminación marina, materia orgánica, nutrientes, DBO

Dinámica costera y calidad de agua en el corredor costero Tijuana-Rosarito (COCOTIRO), Baja California

¹Canino Herrera, S.R.; Durazo Arvizu, R.

¹Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas rcanino@uabc.edu.mx

En la zona costera comprendida entre Tijuana y El Descanso, se encuentran 4 importantes descargas por la magnitud y continuidad de su caudal a lo largo del año. Estas descargas aportan un importante contenido de contaminantes, a la zona de playa donde son redistribuidas por los procesos hidrológicos a lo largo de la línea de costa, con una componente principal hacia el sur. En el presente estudio se realizaron muestreos de agua en tres medios diferentes: Aguas residuales, zona de playas y zona costera, y se realizaron mediciones de corrientes superficiales utilizando tecnología de sensores remotos (radar HF). Las mediciones de calidad de agua residual mostraron que existen importantes aportes de materia orgánica, nutrientes, huevos de helminto y cloro residual a la zona de playas, que se distribuyeron hacia el sur de las descargas en todos los meses muestreados. Los estudios de dinámica costera permitieron obtener los patrones típicos de circulación superficial y contrastar las diferencias de la intensidad y dirección de las corrientes dominantes a lo largo del tiempo. Se encontró que la corriente dominante tiene dirección sur, a lo largo de la costa, con una intensidad promedio entre 10 y 15 cm/s. Las variantes de este patrón dominante se observaron como respuesta al forzamiento del viento. Fue posible identificar tres patrones de corrientes: 1) Corriente al Sur, 2) Corriente al Sur con cambio en la dirección durante las horas de los vientos asociados a las brisas diurnas (10:00–17:00 hrs), y 3) Corrientes hacia el norte asociadas con vientos débiles y variables principalmente en invierno. Las corrientes promedio en cada mes se utilizaron para efectuar siembra de partículas y obtener las plumas de dispersión asociadas a los flujos de corrientes medidos. Se observó que para descargas de partículas en la playa, la distancia de influencia varió entre 5 y 10 km, directamente sobre la zona de descarga. Cuando la siembra se efectuó a cierta distancia de la costa (5 y 10 km), se observó que la distancia de influencia definida por la pluma de dispersión puede alcanzar los 10-20 km en función de las corrientes. Las mayores distancias de transporte (mayor dispersión) fueron observadas en los meses de primavera y verano, mientras que las menores en los meses de invierno.

Palabras clave: Dinámica costera, corrientes superficiales, Contaminación marina, calidad de agua.

Variables fisicoquímicas relacionadas con florecimientos algales nocivos en Bahía Matanchén, San Blas, Nayarit

Castillo Barrera, E. García Murillo, A.

Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No 26. Av Teniente Azueta s/n San Blas, Nay.
castillo_erasmo@hotmail.com

En ocasiones florecen algunas especies de micro algas asociadas a la producción de toxinas que alteran los ecosistemas, causando mortandad de peces y/o acumulándose en organismos utilizados como alimentos que al ser consumidos producen serios problemas a la salud humana. Aunque popularmente conocidos por el nombre de "Mareas Rojas", la comunidad científica ha coincidido en denominar a estos eventos con el nombre genérico de "Florecimientos de Algas Nocivas" (FAN) o "Harmful Algal Blooms" (HAB) por sus siglas en inglés. Se analizó la variación espacio-temporal de organismos planctónicos y su relación con variables físico-químicas (salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto y coeficiente de atenuación vertical de la luz), y micronutrientes (nitratos, nitritos, fosfatos) a cuatro diferentes niveles de profundidad (0.5, 1.5, 3.0 y 5.0 m) durante un ciclo anual. Se realizaron muestreos mensuales de agua de mar durante el periodo septiembre de 2008 - agosto de 2009, para identificar y cuantificar las células del fitoplancton. También se realizaron mediciones de salinidad, temperatura ambiente, temperatura del agua a cuatro diferentes niveles de profundidad (0.5, 1.5, 3.0 y 5.0 m), pH, oxígeno disuelto, concentración de nitratos, nitritos, fosfatos, coeficiente de atenuación vertical de la luz difusa (K_d) y rapidez del viento. En marzo de 2009 se registró un florecimiento algal en el cual la especie dominante fue *Myrionecta rubra*, con abundancia máxima de $2.48 \times 10^6 \text{ cell}^{-1}$ a 1.5 m de profundidad. Las especies que co-ocurrieron durante los florecimientos fueron *Gymnodinium catenatum*, *Ceratium furca*, *Prorocentrum micans* y *Prorocentrum sigmoides*. Se realizó un análisis de correlación múltiple el cual demostró una falta de significancia estadística de todos los parámetros de la regresión (niveles- $p > 0.34$; $\alpha 0.05$). Esta situación puede atribuirse a la poca cantidad de datos que se incluyeron en la regresión ($n=56$); por lo que se recomienda acrecentar la base de datos buscando la significancia estadística. Los blooms de *M. rubra* son eventos recurrentes extendiéndose varios kilómetros cuadrados y persistiendo por semanas durante la estación invierno-primavera. En raras ocasiones otros microorganismos coocurren con *M. rubra* en altas concentraciones como *Gymnodinium catenatum*. No se observó mortalidad de peces asociada a los blooms. Para este análisis es importante considerar que Bahía de Matanchén está sujeta a severos cambios como descargas de ríos y fuertes lluvias.

Palabras clave: *Myrionecta rubra*, florecimientos algales nocivos

Distribución de hierro disuelto en la zona del mínimo de oxígeno del Golfo de California

Segovia Zavala, J.A. ^{*1}, Lares Reyes, M.L. ²; Huerta Diaz M.A. ¹; Muñoz Barbosa A. ¹

^{*1} Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC, Ensenada México. ² Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada jsegovia@uabc.mx

Se realizaron dos cruceros (2003 al 2004) en la región central del golfo de California (GC) para conocer por primera vez la concentración y distribución de hierro disuelto (Fe_d) en la zona del mínimo de oxígeno (ZMO) del GC. La ZMO ($< 20 \mu\text{M}$) se localizó entre los 400 y 600 m de profundidad al sur de la región del Umbral de San Esteban (USE), misma que se atribuye a las altas tasas de productividad primaria en aguas superficiales y las consiguientes altas tasas de respiración. Las altas concentraciones de Fe_d (1.5 a 10.0 nM) se desarrollan entre los 400 a 600 m de profundidad asociada a la ZMO, con límite en el Agua Subsuperficial Subtropical (ASsSt) y el Agua Intermedia del Pacífico (AIP). La relación de la salinidad con las concentraciones de Fe_d dentro de estas masas de agua en las estaciones localizadas al sur del USE mostró una tendencia inversa ($r = -0.62$, $P > 0.05$, $n = 9$; $r = -0.40$, $P > 0.05$, $n = 11$; primavera 2003 y verano 2004, respectivamente), esto sugiere que la mezcla de la masa de agua del ASsSt con la AIP, podría influir en las concentraciones de Fe_d dentro de esos niveles de profundidad. Sin embargo, la dispersión en la relación S- Fe_d sugiere que otros mecanismos podrían estar influyendo en las concentraciones de Fe_d (e.g., la remineralización nueva), ya que en ambos periodos las concentraciones promedio de Fe_d en la ZMO (4.19 ± 1.15 y 4.03 ± 3.36 nM; primavera y verano, respectivamente) fueron mayores que la concentración por la fuente de advección/mezcla subsuperficial del Océano Pacífico Nororiental Tropical (1.93 ± 0.66 nM).

Palabras clave: Hierro disuelto, Mínimo de oxígeno, Advección, Golfo de California.

Niveles de concentración de metales (Cd, Cu, Pb y Zn) en lagunas costeras de Sinaloa usando al ostión *C. corteziensis* como biomonitor

Frías Espericueta M.G., Osuna López, J.I., Muy Rangel, M.D., Bañuelos Vargas, I., Meza Guerrero, P.C., López López, G., Izaguirre Fierro, G., Zazueta Padilla, H., Rubio Carrasco, W. y Voltolina, D.
frias@ola.icmyl.unam.mx

El Objetivo del presente estudio fue el de conocer los niveles de concentración de Cd, Cu, Pb y Zn en el tejido blando del ostión *C. corteziensis* de siete lagunas costeras de Sinaloa. A partir de marzo 2006 hasta febrero 2007, se realizaron muestreos en las siete lagunas costeras seleccionadas (Navachiste, Santa María-La Reforma, Altata-Ensenada del Pabellón, Ceuta, Urias, Huizache-Caimanero, Teacapán-Agua Brava). En cada estación seleccionada se arrancaron de las raíces de los mangles aproximadamente 100 ejemplares de *C. corteziensis*. Las estaciones de muestreo se ubicaron en función a los aportes antropogénicos que se identificaron en cada laguna. Una vez colectados los organismos, estos se transportaron al laboratorio. Allí se liofilizaron, molieron, se sometieron a digestión ácida y se leyeron por espectrofotometría de absorción atómica. Los intervalos de concentración de Cd, Cu, Pb y Zn en el tejido blando de *C. corteziensis* colectado en las siete lagunas seleccionadas fueron 1.55–7.45, 17.50–166.36, 4.13–9.49 y 245.34–2,304.12 µg/g (peso seco), respectivamente. Su distribución no fue consistente y no se observaron tendencias estacionales, indicando diferentes fuentes de metales en cada una de las lagunas. El valor medio de Cd y Pb fueron 5.34 y 6.30 µg/g (peso seco), siendo más altos que los valores indicadores de contaminación. Los datos del presente estudio indican que solo los niveles de Cd representan un posible riesgo a la salud humana en seis de las siete lagunas, pero solo si estos organismos son altamente consumidos por la población local.

Palabras clave: Contaminación, metales, bivalvos, Lagunas costeras, NW México

Niveles de concentración de metales (Cd, Cu, Pb y Zn) en lagunas costeras de Sinaloa usando al ostión *C. corteziensis* como biomonitor

Frías Espericueta, M.G., Osuna López, J.I., Muy Rangel, M.D., Bañuelos Vargas, I., Meza Guerrero, P.C., López López, G., Izaguirre Fierro, G., Zazueta Padilla, H., Rubio Carrasco, W. y Voltolina, D. friasm@ola.icmyl.unam.mx

El Objetivo del presente estudio fue el de conocer los niveles de concentración de Cd, Cu, Pb y Zn en el tejido blando del ostión *C. corteziensis* de siete lagunas costeras de Sinaloa. A partir de marzo 2006 hasta febrero 2007, se realizaron muestreos en las siete lagunas costeras seleccionadas (Navachiste, Santa María-La Reforma, Altata-Ensenada del Pabellón, Ceuta, Urias, Huizache-Caimanero, Teacapán-Agua Brava). En cada estación seleccionada se arrancaron de las raíces de los mangles aproximadamente 100 ejemplares de *C. corteziensis*. Las estaciones de muestreo se ubicaron en función a los aportes antropogénicos que se identificaron en cada laguna. Una vez colectados los organismos, estos se transportaron al laboratorio. Allí se liofilizaron, molieron, se sometieron a digestión ácida y se leyeron por espectrofotometría de absorción atómica. Los intervalos de concentración de Cd, Cu, Pb y Zn en el tejido blando de *C. corteziensis* colectado en las siete lagunas seleccionadas fueron 1.55–7.45, 17.50–166.36, 4.13–9.49 y 245.34–2,304.12 µg/g (peso seco), respectivamente. Su distribución no fue consistente y no se observaron tendencias estacionales, indicando diferentes fuentes de metales en cada una de las lagunas. El valor medio de Cd y Pb fueron 5.34 y 6.30 µg/g (peso seco), siendo más altos que los valores indicadores de contaminación. Los datos del presente estudio indican que solo los niveles de Cd representan un posible riesgo a la salud humana en seis de las siete lagunas, pero solo si estos organismos son altamente consumidos por la población local.

Palabras clave: Contaminación, metales, bivalvos, Lagunas costeras, NW México

Determinación de Mercurio total en hígado y músculo de tiburones de las costas de Sonora y Sinaloa, México

Hurtado Banda, R. G.^{1*}, Gómez Álvarez, A.² y Medina Juárez, L. A.¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Posgrado en Biociencias, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. ²Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. * rhurtado_23@hotmail.com

El mercurio (Hg) es un elemento altamente tóxico con capacidad bioacumulable. Depredadores tope tienen una alta tendencia a bioacumular este elemento, entre ellos destacan los tiburones los cuales tienen una gran importancia en la dieta humana. Sin embargo, actualmente en México es difícil evaluar el riesgo por su consumo, debido a la escasez de monitoreos. Por tal razón, el presente trabajo tiene como objetivo determinar las concentraciones de Hg Total (HgT) en hígado y músculo de tiburones juveniles y adultos de las costas de Sonora y Sinaloa, México. Durante el periodo de Mayo 2009 - Abril 2010 se recolectaron tres especies de tiburón *Sphyrna lewini*, *Rhizoprionodon longurio* y *Mustelus henlei*. De cada especie se extrajo el hígado y 300g de tejido muscular. Las muestras fueron digeridas en un sistema de microondas y la cuantificación de HgT se llevo a cabo mediante la técnica de espectroscopia de absorción atómica por vapor frío. Los resultados mostraron la mayor concentraciones de HgT en tejido muscular de juveniles de *S. lewini* (0.82 ± 0.33 mg kg⁻¹ en base húmeda) colectados en Cospita, Sinaloa. En adultos la mayor concentración fue para *R. longurio* (0.92 ± 1.03 mg kg⁻¹). La concentración de HgT en hígado fue muy baja comparadas a la encontrada en tejido muscular, los niveles más altos se encontraron en hígado de juveniles de *S. lewini* (0.250 ± 0.069 mg kg⁻¹). Se encontró que la correlación significativa la proporciona el modelo polinomial de grado 3 entre las concentraciones de HgT en tejido muscular y la talla de los tiburones juveniles de *S. lewini*, *R. longurio* y *M. henlei*. Un 35 % de las muestras de tejido muscular superan el límite de precaución de 0.50 mg kg⁻¹ de HgT y un 7 % excede el límite máximo para consumo humano de 1 mg kg⁻¹. Con una ingesta de 53 y 47 g diarios de tejido muscular de juveniles de *S. lewini* y adultos de *R. longurio* respectivamente, se sobrepasa el límite de seguridad de ingesta establecido por la OMS de 43 µg diarios de HgT.

Palabras clave: Mercurio Total, tiburones, *Sphyrna lewini*, *Rhizoprionodon longurio* y *Mustelus henlei*.

Evaluación de la materia orgánica como indicador de contaminación en el Estero de Uriás, Sinaloa, México

Izaguirre Flores, E. I.¹; Sánchez Rodríguez, M. A.²; Gómez Castillo, A. P.²; Beltrán Salas, V.²; Armenta Magaña, L. A.²; Angulo García, X. C.²; Calvario Martínez, O.²

1 Posgrado en Manejo Ambiental Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Unidad Mazatlán. eizaguirre@estudiantes.ciad.mx 2 Laboratorio de Química y Productividad Acuática, CIAD, Mazatlán

Los sistemas costeros son áreas altamente productivas y biodiversas, que juegan un papel importante en el ciclo de vida de especies marinas y continentales de considerable valor ecológico, además son aprovechados por el hombre para diversas actividades económicamente importantes. Como objetivo de este trabajo se evaluó la concentración de materia orgánica en el estero de Urias y de esta manera identificar el grado de contaminación en que se encuentra, conjuntamente con la medición de las descargas residuales que se vierten en el sistema estuarino. Una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica es la determinación de la rapidez con que la materia orgánica consume oxígeno por la descomposición bacteriana (DBO_5). Para esto se realizaron actividades de muestreo de diciembre del 2009 a julio del 2010, de manera mensual, en marea baja. Se seleccionaron 10 estaciones de muestreo representativos de las condiciones existentes en el sistema de tal forma que se consideraran los efectos de las descargas industriales, acuícolas y de la zona urbana, conjuntamente con la zona de intercambio de agua del sistema estuarino y la bahía de Mazatlán. Para el muestreo de aguas residuales, estas se tomaron en las principales descargas hacia el sistema estuarino. El procesamiento de las muestras se realizó inmediatamente después del muestreo, siguiendo las especificaciones definidas en la NMX-AA-028-SCFI-2001. Los resultados de DBO_5 obtenidos para el sistema estuarino muestran concentraciones de materia orgánica menores a 5 mg/L, excepto en la zona de descargas urbanas y en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Durante el muestreo de febrero se presentaron fuertes lluvias que modificaron la salinidad y la temperatura, en el mes de julio se presenta una mayor temperatura y es considerado temporada de lluvias. Los resultados de las descargas de aguas residuales están por debajo de la NOM-001-SEMARNAT-1996, excepto en la PTAR para el mes de febrero. Si bien las concentraciones de materia orgánica registradas en el estero se consideran normales, estas responden a las diferentes actividades antropogénicas que se desarrollan a su alrededor, así como al acarreo de materiales hacia el sistema estuarino durante los periodos de lluvia.

Palabras clave: Demanda bioquímica de oxígeno, aguas residuales, materia orgánica, contaminación, estero.

Contenido de metales pesados en el mugilido *Agonostomus monticola* del Río Piaxtla, Sinaloa, afectado por descargas de la actividad minera

Frías Espericueta, M.¹, Cárdenas Nava, N.², Izaguirre Fierro, G.¹, Voltolina, D.³, Osuna López, I.¹, Zazueta Padilla, H.¹

1 Laboratorio de Estudios Ambientales, Facultad de Ciencias del Mar, UAS. 2 Programa de Maestría en Ciencia en Recursos Acuáticos, Facultad de Ciencias del Mar, UAS. 3 Laboratorio LEA-CIBNOR friasm@ola.icmyl.unam.mx

Se evaluaron los contenidos de Cd, Cu, Fe, Pb y Zn en músculo, branquias e hígado del pez mugilido *Agonostomus monticola* del Río Piaxtla, San Ignacio, Sinaloa; la extracción se hizo mediante digestión ácida (HNO_3 concentrado) y se cuantificaron por espectrofotometría de absorción atómica; se tomaron muestras en tres estaciones: 1 (Dimas), 2) Puente de la carretera libre y 3) San Javier-San Ignacio. Las concentraciones ($\mu\text{g/g}$ peso seco) obtenidas fueron las siguientes: MÚSCULO Cd (0.517 ± 0.46), Cu (2.822 ± 0.62), Fe (59.916 ± 17.0), Pb (1.444 ± 0.92), Zn (37.138 ± 6.95); BRANQUIAS Cd (1.608 ± 0.475), Cu (9.393 ± 3.8), Fe (1136.299 ± 704.81), Pb (32.447 ± 20.8), Zn (156.830 ± 73.5); HÍGADO Cd (12.315 ± 9.7), Cu (70.326 ± 64), Fe (4744.153 ± 3802.8), Pb (25.258 ± 40.2), Zn (666.835 ± 636.4); con base en esos resultados se concluye que: las elevadas concentraciones de Pb en las branquias y de Cd y Fe en hígado de *Agonostomus monticola* indican la existencia de contaminación por estos metales en las estaciones del Río Piaxtla muestreadas; las concentraciones de los metales estudiados en el tejido muscular del pez no superó los niveles máximos permitidos por la Legislación Mexicana actual y por la internacional, aunque es recomendable limitar el consumo de la carne a poco menos de medio kilo por persona y día, en vista de la concentración relativamente elevada de Cd; el patrón de acumulación en los tejidos de todos los metales, con excepción del Pb, indica que estos se acumulan principalmente en el hígado y en segundo lugar en las branquias. En el caso del Pb, la acumulación fue similar en hígado y branquias y en todos los casos en músculo registró los contenidos menores. Las correlaciones entre las concentraciones de metales en cada uno de los tejidos, mostró que el Pb y el Cd biodisponibles tienen a las branquias como primero sitio de contacto, el cual es transferido a otros órganos de manera preferente al hígado. En ningún caso se registraron diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones de las tres estaciones de muestreo, por lo cual se desecha la hipótesis de que la estación más directamente afectada por las descargas de la Minera San Agustín tendría valores más altos de metales, mientras que quedan confirmadas las hipótesis que el Pb presentaría mayores niveles en las branquias y el resto de metales en el hígado; también se confirma que el músculo es el tejido que acumula menos metales.

Palabras clave: metales pesados, *Agonostomus monticola*, Río Piaxtla, actividad minera, contaminación.

Variabilidad temporal de las características físico-químicas de la columna de agua en un sitio de monitoreo costero: Estación

Linacre Rojas, L., Durazo Arvizu, R., Hernández Ayón, J. M., Delgadillo Hinojosa, F., Cervantes Díaz, G., Lara Lara, J. R., Camacho Ibar, V., Siqueiros Valencia, A., Bazán Guzmán, C.

lorenalinacre@gmail.com rdurazo@uabc.edu.mx jmartin@uabc.edu.mx fdelgadillo@uabc.edu.mx
gabita23@gmail.com rlara@cicese.mx vcamacho@uabc.edu.mx arsiva@uabc.edu.mx cbazan@cicese.mx

Se describe la variabilidad temporal de las condiciones físico-químicas de las aguas costeras frente a Ensenada, Baja California (México). La caracterización se basó en un análisis histórico de 11 años (1998-2008) de registros de temperatura y salinidad medidos cuatrimestralmente por el programa IMECOCAL, en un transecto perpendicular a la costa (Línea 100). Además, fueron descritas las condiciones físico-químicas de una estación de monitoreo costero llamada estación ENSENADA, utilizando una serie continua de 2 años de datos (Octubre 2006-Noviembre 2008) colectados con una mayor resolución temporal. El análisis histórico de la línea 100 mostró una marcada variabilidad estacional en las condiciones termohalinas asociadas a fluctuaciones en el flujo superficial al sur de la Corriente de California, en la Corriente Subsuperficial de California dirigida hacia el polo, como también, en los eventos de surgencia costera cuya magnitud y frecuencia se incrementan hacia primavera-verano. Además, fue observada una variabilidad interanual relacionada a fases cálidas/frías del ENSO, que modifican las características de la columna de agua en esta región costera. Lo más notable de esta variabilidad interanual fue La Niña registrada desde verano 2007 a mediados del 2008. Durante esta fase fría del ENSO, los datos de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, densidad y carbono inorgánico disuelto revelaron la presencia anómala de aguas subsuperficiales en estratos someros de la estación ENSENADA durante la primavera del 2008. Los resultados sugirieron que éste observatorio de monitoreo es sensible a la variabilidad temporal de las condiciones hidrográficas de las aguas costeras sobre la plataforma continental (<50km) frente a Ensenada en la región norte de Baja California. Consecuentemente, la estación ENSENADA podría ser un buen sitio para el monitoreo de alta frecuencia temporal de las condiciones oceanográficas de ésta región de transición del Sistema de la Corriente de California entre sistemas tropical/subtropical y subártico.

Palabras clave: Estación ENSENADA; Variabilidad temporal; Sistema de la Corriente de California; El Niño/La Niña; Baja California

Pesticidas organoclorados en tres lagunas costeras adyacentes a la región agrícola del Valle del Yaqui, Sonora, México

Sánchez Osorio, L. J.^{1,2}, Macías Zamora, J. V.¹, Ramírez Álvarez, N.¹

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, 2 Facultad de Ciencias Marinas
Km 107 Carr. Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California CP 22860. jluisso@yahoo.com

Se analizaron 23 pesticidas organoclorados (POC) en 33 muestras de sedimentos marinos y terrestres, así como 11 muestras de peces, recolectadas en las lagunas de Tobari, Lobos y Guasima, ubicadas en la zona costera del Valle del Yaqui, Son, México, en agosto de 2008 y mayo de 2009. El objetivo fue evaluar los niveles de contaminación debidos a los residuos de POC provenientes de la zona agrícola adyacente. El análisis de las muestras consistió en una extracción soxhlet con diclorometano (dcm) por seguido de una limpieza en columna empacada con sílica:alúmina (2:1), eluida con hexano y una mezcla hexano:dcm (70:30 v/v). El análisis de los compuestos se realizó mediante GC/ECD, utilizando el método de estándar interno para su cuantificación. Para las muestras de tejido, se utilizó además florisil en el proceso limpieza. De los pesticidas encontrados, el grupo de los DDTs (4,4-DDE) presentó las mayores concentraciones tanto en sedimentos como en organismos. Los pesticidas totales para sedimento terrígeno se encontraron entre 0.66-62.0 (mediana= 2.24 y S=20.9) ng/g peso seco, dichos valores fueron un orden de magnitud mayores que los encontrados en sedimentos de origen marino. Las concentraciones de pesticidas en sedimentos marinos variaron en los intervalos de 0.12-4.57 (mediana= 1.12 y S=1.94) ng/g peso seco, 0.13-0.52 (mediana= 0.28 y S= 0.17) ng/g peso seco y 0.18-0.62 (mediana= 0.25 y S= 0.21) ng/g peso seco, para las lagunas de El Tobari, Lobos y Guasimas respectivamente. Las concentraciones de pesticidas totales en Tobari fueron tres veces mayores que las encontradas en Lobos y Guasimas, lo cual puede deberse a una circulación más restringida. La escasez de escurrimientos superficiales y la diferencia de concentración entre los sedimentos marinos y terrestres, sugieren la existencia de un mecanismo de transporte de mayor relevancia, diferente al transporte de material por escurrimientos. Los pesticidas totales en las muestras de tejido se encontraron entre 0.03-19.8 ng/g peso húmedo, exceptuando las muestras de músculo de peces provenientes de Lobos y de Tobari, donde se encontraron valores de 53.8 y 85.5 ng/g peso húmedo, respectivamente. Los peces provenientes de la presa Buena Vista, fueron las que presentaron las menores concentraciones, sugiriendo que los peces marinos tienen una mayor bioacumulación probablemente como consecuencia de la descarga de los drenes.

Palabras clave: Pesticidas, DDTs, Valle del Yaqui, sedimento, lagunas costeras.

Actinobacterias bioactivas del Golfo de California, México

Torres Beltrán, M., Soria Mercado, I. M.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. 22800. México

Las actinobacterias son un grupo de bacterias Gram-positivas productoras de diversos compuestos bioactivos utilizados actualmente como antibióticos y agentes citotóxicos. Por sus características oceanológicas el Golfo de California puede ser considerado como una fuente potencial de nuevas cepas de actinobacterias bioactivas. El objetivo principal de este trabajo fue estimar la abundancia de cepas cultivables de actinobacterias bioactivas aisladas de sedimentos del Golfo de California. Se obtuvieron 235 cepas de actinobacterias, clasificadas por su morfología y requerimientos de crecimiento del tipo *Streptomyces*, *Micromonospora* y *Salinispora*. Se obtuvieron los extractos orgánicos de 48 cepas pertenecientes a los géneros *Micromonospora* y *Salinispora*, de las cuales 16 en su fracción orgánica presentaron actividad citotóxica contra las líneas celulares de cáncer de mama (MCF7), cérvix (HeLa) y pulmón (H460). Los valores de actividad más altos observados fueron del 20% contra MCF7 por las cepas S-365 y S-355, 24% contra HeLa por la cepa S-165 y 25% contra MCF7 (S-361) y HeLa (S-361 y S-353). Sólo 3 extractos en su fracción acuosa mostraron actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* resistente a metacilina (MRSA) con valores de actividad de 3 y 6% por las cepas S-370 y S-369, respectivamente. Los valores de actividad están expresados como porcentajes de sobrevivencia. Las cepas activas fueron identificadas genéticamente de acuerdo a la secuenciación del 16S rARN. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con las disponibles en la base de datos BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) del GeneBank. Debido a la longitud del fragmento secuenciado sólo fue posible identificar a nivel de género las cepas bioactivas como pertenecientes a los géneros *Micromonospora* y *Salinispora*. Los extractos crudos activos fueron analizados químicamente para identificar los posibles compuestos responsables de la actividad observada. La caracterización química de los extractos se realizó con el método de Cromatografía de Líquidos con detector de masa (LC-MS). Se identificaron pesos moleculares de compuestos activos previamente reportados como el Bacitracin, Vancomicina, Fortimicina, Micinamicina, entre otros. Con base en los resultados obtenidos es posible decir que el Golfo de California es una fuente potencial de actinobacterias con alta actividad biológica, el estudio de éstas permitirá el desarrollo de nuevos fármacos que mejoren la calidad de salud humana.

Palabras clave: actinobacteria, compuesto bioactivo, líneas de cáncer.

Reproducción y características estructurales: ovogénesis y espermatogénesis de la almeja generosa *Panopea globosa*, del Alto Golfo de California.

Tapia Vázquez O ¹, Vázquez Solórzano E.², Rodarte Venegas D¹., Montes Pérez M.I¹. Salgado Rogel M.L²., Uribe Osorio F²., García Juárez A. R² y Ortega Salgado I³.

1. Facultad de Ciencias Biológicas, UABC campus El Sauzal Ensenada Baja California. km 107 Carr. Tijuana-Ensenada Campus CICESE, Ensenada, Baja California. CP 22760. México 2. Instituto Nacional de Pesca, Ensenada, Carretera Tijuana Ensenada km 97.5. El Sauzal de Rodríguez. Ensenada, Baja California. CP 22760. México. 3.-FIDEMAR km 107 Carr. Tijuana-Ensenada Campus CICESE, Ensenada, Baja California. CP 22760. México. Correo electrónico: tolvia@uabc.mx

Resumen

Existen pocos reportes de la almeja Generosa *Panopea globosa* relacionados a su distribución y su biología reproductiva en los litorales mexicanos. Esta especie presenta sexos separados, sus gónadas se sitúan adyacente a la glándula digestiva. A nivel macroscópico no se observan diferencias entre machos y hembras, las gónadas se encuentran tan unidas que no es posible diferenciar una de la otra. Las especies gonocóricas no presentan cambio de sexo y es muy rara la aparición de hermafroditismo a no ser por causas genéticas. El estudio se realizó con individuos del litoral del Alto Golfo de California, donde fueron localizadas poblaciones naturales desde 1998. En el presente estudio se muestran los resultados del ciclo reproductivo de la almeja de sifón *Panopea globosa*, con recolección mensual de 30 organismos obtenidos durante julio de 2005 a junio de 2006 en el área de San Felipe a Puertecitos B.C., se estudiaron 360 organismos. Para el análisis microscópico, se llevó a cabo un mapeo de toda la masa visceral, para la obtención de submuestra, se analizaron 1440 laminillas seriadas, para la determinación del ciclo reproductivo por técnicas histológicas con características estructurales: ovogénesis y espermatogénesis de la almeja generosa, las diferencias entre sexos a nivel microscópico en los cortes histológicos del tejido gonádico, se definieron cinco estadios gametogénicos (Olivia Tapia): Inmaduro o reposo = 1, gametogénico = 2, maduración = 3, Reproductivo = 4 y Desovado o expulsión = 5. En octubre se presenta el máximo número de organismos en estadio 3, en noviembre el estadio 4, en diciembre representado por el estadio 4 y 5 siendo 4 el mayor porcentaje y enero representado por el estadio 5 de desove. Los resultados muestran células germinales primordiales de origen mesodérmico, localizadas en el epitelio germinativo de los folículos, donde se observa en proceso de ovogénesis y espermatogénesis encontrado en *P. globosa*, el proceso de proliferación celular es muy rápido en las hembras en tanto que en los machos el proceso es gradual y permanece durante más tiempo.

Palabras clave: *Panopea globosa*, almeja generosa, reproducción, gónada, gametogénesis, México.

Pesquería y manejo de la almeja generosa (*Panopea globosa* y *Panopea generosa*.) En Baja California, México.

Vázquez Solórzano E.¹, Salgado Rogel M.L.¹, Uribe Osorio F.¹, Ramírez Félix E.², García Juárez A.R.¹ y Ortega Salgado I.³.

¹Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Ensenada, Carretera Tijuana Ensenada km 97.5. El Sauzal de Rodríguez. Ensenada, Baja California. CP 22760. México. ² Centro regional de Investigación Pesquera Mazatlán, Calzada Sábalo Cerritos s/n C.P.82010 contiguo estero el Yugo, Mazatlán, Sinaloa, México.

³. FIDEMAR km 107 Carr. Tijuana-Ensenada Campus CICESE, Ensenada, Baja California. CP 22760. México. Correo electrónico eduvazsol@hotmail.com .

Los primeros registros en México de almeja generosa *Panopea globosa* ocurrieron en el Golfo de California a finales de los años noventa, con el posterior reporte de poblaciones de *Panopea generosa* en las costas del Pacífico en la Península de Baja California. En 2002 en el Golfo de California se inició de una forma incipiente la pesca de este recurso, actualmente se ha convertido en una de las pesquerías más importantes en Baja California y se encuentra en pleno desarrollo desplazando otras actividades pesqueras debido a su alto valor económico. En Baja California, su producción se ha incrementado drásticamente de 30.3 t en 2002 a 1800 t en 2009. En las primeras evaluaciones realizadas *in situ* en Golfo de California la densidad fluctuó entre 0.048 y 4.2 individuos m² mientras que en el Pacífico entre 1.15 y 1.3 individuos m² con un alto coeficiente de variación en ambos litorales ($p < 0.05$) lo que evidencia su alta fluctuación espacial. La estructura de tallas de la población ubicó a la frecuencia modal en 130 mm de longitud de concha, sin embargo se espera que esta condición cambie por el efecto de la explotación a través del tiempo. Ante esta pesquería creciente, se proponen medidas de manejo para contribuir a conservar el recurso y evitar su deterioro, como ha ocurrido con otros recursos pesqueros tradicionales. Las medidas a corto plazo son fijar tasas de aprovechamiento en función de su disponibilidad, rotación de bancos de cosecha, extracción únicamente de organismos adultos considerando como medida precautoria una talla mínima igual o mayor a la frecuencia modal, trasplante de juveniles extraídos durante la pesca y repoblamiento de áreas entre otras.

Palabras clave: *Panopea globosa*, *Panopea generosa*, almeja generosa, pesquerías, manejo pesquero

Variación espacio-temporal de la composición por especies de las capturas de la flota palangrera mexicana dirigida al atún en el Golfo de México.

Quiroga Brahms, C.*, Ramírez López, K., Santana Hernández, S.

*Instituto Nacional de Pesca, Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Ejército Mexicano 106, col. Exhacienda Ylang-Ylang, Boca del Río Veracruz, C.P. 94298.

*cecilia.quiroga@inapesca.sagarpa.gob.mx

Se analizaron los datos de la pesquería mexicana dirigida al atún en el Golfo de México de 2003 a 2008, procedentes del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines, con el objetivo de conocer la relación entre la abundancia de las principales especies y el patrón de la temperatura superficial de mar en el Golfo de México; con base en los datos de las temperaturas registradas en cada lance de pesca, asociadas a su posición geográfica, fecha, y captura por especies, se determinó la variación mensual de temperatura superficial en función de las latitudes y su relación con la variación mensual de la abundancia relativa de las principales especies (que en conjunto representan más del 97 %). Entre los resultados se encontró que la temperatura promedio mensual varió significativamente de 23.8 a 30.5 °C con promedio de 27.2 °C; en el primer trimestre osciló entre 24.2 y 24.6 °C; de abril a junio, ascendió a 25.6 °C en abril y a 28.9 °C en junio; los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, presentaron temperaturas entre 29.1 °C y 30 °C; en noviembre y diciembre las temperaturas disminuyeron a 27.2 y 25.7. Es evidente asimismo un gradiente de temperaturas en función de la latitud, con promedio anual que disminuyó de sur a norte de 28.8 grados en la franja de 18 a 19 grados Lat. N, a 25.9 grados en la franja de 26 a 27 grados Lat. N. Dicho gradiente presentó variaciones considerables en los diferentes meses de año. En cuanto al efecto de las variaciones en la presencia de las principales especies, se observa que el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), el atún aleta negra (*Thunnus atlanticus*) el pez vela (*Istiophorus albicans*) y el peto (*Acanthocybium solandri*), muestran una mayor afinidad con temperaturas altas; en el caso contrario se observaron al pez espada (*Xiphias gladius*), el atún aleta azul (*Thunnus thynnus*), el marlin blanco (*Tetrapturus albidus*), el marlín azul (*Makaira nigricans*) y el aceitoso (*Ruvettus pretiosus*), que son más abundantes en temperaturas más bajas; el dorado (*Coryphaena hippurus*) y la lanceta (*Alepisaurus ferox*) no muestran claramente una relación con la temperatura.

Palabras clave: Atún, Composición, Golfo de México, Temperaturas, Latitudes.

Plan de Manejo de la playa Municipal de Ensenada, Baja California, Propuesta ciudadana.

Rosas, G.R.

Haciendo lo necesario, A.C.

Se plantea la necesidad del rescate de las playas de Ensenada con la participación de autoridades y sociedad civil, que se establezca un plan de manejo adecuado que procure la conservación y el desarrollo de actividades marinas recreativas y que contribuya a elevar la calidad ambiental de Ensenada, impulsando su vocación turística. Mediante un análisis académico, se presenta la primera evaluación para la certificación de la playa municipal, se propone un plan de manejo para la conservación y el desarrollo de actividades marinas y recreativas que contribuya a elevar la calidad ambiental de Ensenada, impulsando su vocación turística, con la participación de autoridades y sociedad civil. Se presenta la primera evaluación para la certificación de Playa con contribuya a elevar la calidad ambiental de Ensenada, impulsando su vocación turística.

Palabras clave: playa municipal, plan de manejo, Ensenada.

Biología de la reproducción de la sardina *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California durante 2009

Cotero Altamirano, C.E., Valles Ríos, H., García Hernández, B.C.

El conocimiento de los recursos marinos que se aprovechan comercialmente, a través del seguimiento continuo de las variables biológicas obtenidas de las operaciones pesqueras, proveen información acerca de la dinámica de una población, que permite, con ayuda del método científico, conocer los efectos que pueden tener en esas poblaciones, por un lado, la extracción de grandes cantidades de individuos y por otro, la relación de dichos recursos con su medio ambiente a fin de proporcionar información acerca de su variabilidad, abundancia, composición y distribución. Durante la temporada del 2009, de la flota comercial que aprovecha la captura de Pelágicos Menores y que desembarca en el Puerto de El Sauzal de Rodríguez en Ensenada, en la Costa occidental de Baja California, fueron obtenidas muestras de la Sardina Monterrey *Sardinops caeruleus*, con objeto de analizar la reproducción de esta especie. En cada ocasión se realizan dos tipos de muestreos uno masivo y otro biológico del cual se registran los datos biométricos de los peces; en el laboratorio, tejido de las gonadas de los peces del análisis biológico, fueron procesados con técnicas histológicas convencionales; los datos fueron analizados temporalmente, se obtuvieron las relaciones longitud peso, la estructura de longitudes, la madurez sexual, la proporción sexual, la primera madurez y el ciclo de reproducción, el cual se relacionó con la temperatura del agua. El promedio de longitud de las sardinas varió entre hembras y machos, organismos hembras entre los 110 y 240 mm y machos entre los 108 y los 230 mm, en conjunto, la media fue 188 mm y la moda se encontró a los 200 mm, bastante más grande que la de 160 mm de la temporada anterior; la proporción de hembras y machos fue de 1.3:1. El máximo reproductivo se observó en marzo, con dos pulsos menores en junio y diciembre; se observó una relación inversamente proporcional entre individuos activos y no activos reproductivamente, mostrando la mayor inactividad reproductiva a partir del verano hasta fin de año. La reproducción de la sardina es afectada por el medio ambiente acelerando o retardando el proceso reproductivo.

Palabras clave: Sardina Monterrey, reproducción, primera madurez, pesquería de sardina, histología de la sardina.

Variación espacial y temporal del pH en las costas de Baja California

Cuevas, D.¹; Hernández Ayón, J.M.^{2*}; Siqueiros Valencia, A.², Durazo Arvizu A.R. y Lara Lara, R.³

1Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México. 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México,. 3CICESE, Apartado postal 2732, Ensenada, Baja California, México *E-mail: jmartin@uabc.mx

Se ha incrementado el interés en conocer los procesos que participan en la variación del pH en el agua de mar debido a los aportes de CO₂ de la atmósfera hacia el océano y los efectos del cambio climático sobre la circulación marina. El objetivo de este trabajo será mostrar la variación espacial y temporal del pH usando mediciones discretas en la vertical y un sistema de flujo continuo, e identificar los procesos físicos y biológicos más importantes que la modificaron durante un crucero realizado en el 2010 (Abril). Además por primera vez se usaron estándares de agua de mar en la región IMECOCAL (Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California). Se utilizaran imágenes satelitales de clorofila y de altura dinámica para identificar zonas de alta o baja productividad y de posibles giros respectivamente.

Palabras claves: pH, flujo continuo, costas de Baja California, IMECOCAL.

Ponencias

Cartel

Crecimiento y demanda de alimento durante el desarrollo larval de la almeja chiluda, *Panopea globosa*, cultivada en laboratorio

Ferreira Arrieta, A.^{*1}, García Esquivel, Z.², González Gómez, M.A.² Valenzuela Espinoza, E.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, U.A.B.C., 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, U.A.B.C., Km 103 carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C., México. Aferreira@uabc.edu.mx; sgarcia@uabc.edu.mx

Se realizaron dos corridas larvales de la almeja chiluda *Panopea globosa* con el fin de evaluar su tasa de crecimiento a temperatura constante (24.08 ± 0.09), cuantificar las tasas de ingestión (TI) en función de la edad, y establecer las relaciones morfométricas durante su desarrollo ontogenético. Las mediciones de talla se realizaron bajo el microscopio mientras que el peso seco (PS) y orgánico (PO) se determinaron gravimétricamente a 100 y 450 °C respectivamente. Las tasas de ingestión se evaluaron utilizando como alimento la microalga *Isochrysis galbana* (clone T-ISO) adicionada a concentraciones de 50, 100, 200 y 300 cel/ul. La cuantificación de la TI se llevó a cabo en cámaras de incubación durante 1 a 4h (dependiendo de la talla y densidad larval de incubación) y con aireación manual intermitente para evitar estratificación. Los resultados mostraron que la duración del período larval fue de 14 días. Durante este tiempo las larvas aumentaron su longitud (L), peso seco (PS), y peso orgánico (PO) desde 114 μm , 0.44 μg DW, y 0.18 μg AFDW (respectivamente), hasta 330 μm , 6.6 μg DW, 2.8 μg AFDW. La tasa de crecimiento fue de aprox. 17.2 $\mu\text{m}/\text{d}$, y la talla de asentamiento fue de 330 a 350 μm . Se observó una relación exponencial entre la longitud (L, μm) y el peso seco (PS, $\mu\text{g} = 0.09 e^{0.32L}$), así como entre la longitud y el peso orgánico (PO, $\mu\text{g} = 0.036 e^{0.013L}$). No obstante, la relación PS – PO fue de tipo lineal y se ajustó a la siguiente ecuación: $\text{PO} = 0.076 + 0.4\text{PS}$. Las TI exhibidas por larvas “D” de 115 μm de longitud ($56 - 85 \text{ cel larva}^{-1} \text{ h}^{-1}$) aumentaron hasta cerca de 2 órdenes de magnitud al llegar a las 330 μm . La TI exhibida por las larvas también aumentó proporcionalmente con la concentración de alimento, hasta alcanzar valores máximos a la concentración de 200 cel/ μl en todos los estadios de desarrollo. Tanto las larvas “D” como las premetamórficas inhibieron su TI a la concentración de 300 μm . En conjunto, los datos anteriores revelan que *P. globosa* tiene una fase larval corta y que soporta altas concentraciones de alimento sin inhibir su TI. Los datos anteriores son de amplia utilidad práctica para establecer protocolos apropiados de cultivo de larvas de *P. globosa*.

Palabras clave: Almeja chiluda, *Panopea spp*, larvas, tasas de ingestión, crecimiento, alimentación.

Simulación numérica de la modificación del campo de oleaje ante la presencia de un rompeolas sumergido frente a Punta Morro, Ensenada, Baja California.

Perelló Reina, D.¹, Navarro Olache, L. F.², Rojas Mayoral, E.¹, Hernández Walls, R.²

1 Ingeniería Costera | Oceanografía Aplicada, S.C. 2 Universidad Autónoma de Baja California
dperello@icoa.mx, lufena@uabc.mx, erojas@icoa.mx, rwalls@uabc.mx

Se investigaron los cambios en el campo de oleaje, la circulación de fondo generada por oleaje y el consecuente transporte litoral sedimentario, que resultarían por la presencia de un rompeolas sumergido en la zona frente a Punta Morro, B.C., localizada al norte de la ciudad de Ensenada. El análisis se realizó mediante simulación computacional usando el modelo SECO (acrónimo de SEdimentos, Corrientes y Olas), capaz de reproducir diferentes escenarios para obtener series de tiempo de las variables estudiadas en dominios de dos dimensiones, ya sea de manera estacionaria o no estacionaria. Los resultados muestran que para el caso de un rompeolas sumergido en la cota de 8 m frente a Punta Morro, el cambio en las variables estudiadas es significativo. Este cambio se observa principalmente en la altura del oleaje que arriba a la playa; la energía disminuye con la presencia del rompeolas en la sección de playa más expuesta que da nombre a Punta Morro en al menos un 75% para la mayoría de los casos. Se encontró que la zona de calma en la parte este del área de estudio creada por la presencia del rompeolas sumergido, sería capaz de conservar una playa artificial, o incluso extenderla bajo la suposición de disponibilidad de sedimento del tamaño adecuado.

Palabras clave: Energía del oleaje, simulación numérica, rompeolas sumergido, transporte de sedimentos, playas artificiales.

Formación y afectación de ripples por estructuras similares a un arte de cultivo

Trujillo Carrera, E. S.¹, Hernández Walls, R.¹, Navarro Olache, L. F.², Torres Navarrete, C. R.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Ensenada Sauzal, 22860 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Ensenada Sauzal, 22860

Con el propósito de obtener una relación entre la altura de ola y la formación y altura de ondulitas utilizando diferentes tamaños de grano y su afectación debida a estructuras similares a un arte de cultivo, se realizaron dos series de experimentos en el canal de olas (29x54x1375 cm³) de la Facultad de Ciencias Marinas. La primera serie de experimentos mostró la formación de ondulitas de arena (ripples), para un tamaño de grano dentro del intervalo de 250 a 600 μm y períodos de 3.2, 1.896, 1.384 y 1.024 s y una profundidad de llenado de 30 cm. En dichos experimentos se tomaron mediciones de velocidades del fluido y para los casos en los cuales se obtuvo la formación de ripples, se estimaron sus dimensiones. Los tiempos de formación de las ondulitas de arena, debidas a la acción de un oleaje monocromático generado en el canal, estuvieron en el rango de 5 a 10 minutos. Para ver la influencia de estructuras flotantes, en la formación de ondulitas, se realizó otro experimento, usando las mismas condiciones de forzamiento de oleaje que el primer experimento. Las estructuras flotantes que se instalaron en el canal de oleaje fueron tres objetos esféricos colocados a la mitad de la profundidad de llenado (15 cm) para obtener las características de formación de ripples y velocidades en diferentes puntos alrededor de dichos objetos. Los primeros resultado muestran que los ripples y las velocidades alrededor de los objetos son diferentes a lo observado cuando no se tenían las estructuras.

Palabras clave: forzamiento de oleaje, ripples, artes de cultivo

Determinación de parámetros fuente de tsunamis mediante inversión de registros y estimación de fuerzas de impacto

Farreras, S. y Ortiz, M.

División de Oceanología, Centro de Investigación Científica CICESE, Ensenada, BC, México sfarrera@cicese.mx
ortizf@cicese.mx

Objetivo: Determinar los parámetros tectónicos (dimensiones del área de ruptura y magnitud de la dislocación) de sismos generadores de tsunamis mediante inversión de registros de nivel del mar y alturas de ola estimadas por la fuerza de arrastre del tsunami en estructuras costeras.

Resolviendo las ecuaciones de ondas largas en aguas someras, se obtienen alturas de ola y tiempos de arribo de tsunamis sintéticos generados por grupos de funciones impulso provenientes de dislocaciones en zonas de ruptura de sismos tsunamigénicos prototipo. Este algoritmo predictivo permite por inversión obtener un ajuste óptimo de los parámetros del sismo generador, a partir del análisis de los registros de nivel del mar del tsunami. Para direcciones de propagación en que no existen estos registros se puede estimar las alturas de ola del tsunami evaluando su fuerza de arrastre sobre estructuras costeras. Se aplica la metodología anterior al tsunami transoceánico del 22 de mayo de 1960 generado por un sismo de magnitud $M_w = 9.5$ en la costa de Chile. Se consideran 2 alternativas para la dislocación: la clásica homogénea de una sola zona de ruptura de $800 \times 200 \text{ km}^2$ con dislocación uniforme, y otra heterogénea de 4 zonas de ruptura de $200 \times 200 \text{ km}^2$ con dislocaciones diferentes. Se efectúa la inversión de los registros de nivel del mar del tsunami en 5 puertos chilenos, a lo largo del eje mayor de la zona de ruptura. La Isla de Pascua se sitúa 3700 km al Oeste de Chile en la dirección de máxima energía de propagación del tsunami, normal al eje mayor de la dislocación. Se calcula la altura de ola del tsunami, derivada de la evaluación de la fuerza de arrastre necesaria para trasladar las 15 estatuas monumentales (moais) del altar ceremonial de Tongariki, a una distancia observada de 150 metros, en esa isla. Se ajustan con el algoritmo predictivo los parámetros del sismo para generar la altura de ola calculada. Los resultados indican que la alternativa heterogénea, con dislocaciones diferenciadas de 19.0, 6.2, 3.5, y 31.4 metros de norte a sur de la zona de ruptura, ajusta mejor con las alturas de ola de los 5 registros del tsunami y la calculada para la Isla de Pascua, que la alternativa homogénea. La inversión de registros marerográficos tsunamigénicos mediante un algoritmo predictor, apoyado por la evaluación de fuerzas de arrastre en estructuras costeras, es útil en la determinación de los parámetros sismotectónicos fuente de los tsunamis.

Palabras clave: tsunamis, inversión de registros, dislocación tectónica, fuerzas de arrastre

Caracterización de la capa límite atmosférica en la zona costera en el noroeste de la Península de Yucatán

Figueroa Espinoza, B., Salles Afonso de Almeida, P. , Zavala Hidalgo, J.

bfigueroae@iingen.unam.mx, psallesa@ii.unam.mx, jzavala@atmosfera.unam.mx

El objetivo general de este trabajo consiste en estudiar los perfiles de viento y variables turbulentas de la capa límite atmosférica en la zona costera para conocer el potencial eólico efectivo y los parámetros de selección de equipos y toma de decisiones para generación de energía eólica. Se propone estudiar perfiles de viento y fluctuaciones turbulentas por medio de una torre instrumentada con cinco anemómetros sónicos. La medición de los perfiles de velocidad y su variabilidad con la estabilidad atmosférica por medio del método de covarianza de remolinos permite conocer las escalas características y la energía cinética turbulenta cerca de la línea de costa. El esquema de adquisición de datos permite guardar la información en tiempo real en un servidor en internet de manera automática, de modo que el sistema puede ser monitoreado de manera remota. Se propuso un esquema de base de datos de software libre para el manejo de la gran cantidad de información de alta frecuencia (datos crudos). Esto facilitará colaboraciones futuras con fines tanto académicos como industriales. Se medirá de manera ininterrumpida durante dos años iniciando en agosto del 2010. Se cuenta actualmente con datos preliminares que indican una fuerte influencia del ambiente marino contiguo a la torre, lo que se traduce en rugosidades superficiales del mismo orden de magnitud que un perfil de viento sobre el mar, y rapidez de viento importantes a alturas superiores a la capa límite interna que se forma durante la brisa marina. El estudio de esta capa límite interna puede ser de gran ayuda para fines de selección, operación y posicionamiento de aerogeneradores. Este trabajo permitirá conocer a fondo la micrometeorología de la zona costera del noroeste de Yucatán, así como el potencial eólico efectivo de generación de energía. Los datos de fluctuaciones turbulentas y descripciones de capa límite interna permiten tomar decisiones importantes en cuanto a la selección de aerogeneradores, su localización, horarios y tiempos promedio de funcionamiento o paro durante las distintas épocas del año.

Palabras clave: Potencial Eólico Efectivo, Covarianza de remolinos, Capa Límite Atmosférica, Turbulencia atmosférica.

Ajuste de curva teórica a datos del perfil vertical de clorofila

Hernández Walls, R., Rojas Mayoral, E. M. y Millán Núñez, R.

Facultad de Ciencias Marinas, UABC rwalls@uabc.edu.mx

Para muchas aplicaciones prácticas sobre productividad primaria en el mar es necesario conocer algunos parámetros de los perfiles verticales de clorofila, entre estos parámetros están la concentración total de clorofila, la profundidad máxima de la clorofila y alguna información del ancho principal de la distribución de clorofila. Es sabido que la mayoría de los perfiles verticales de clorofila presentan un máximo subsuperficial, sin embargo, un porcentaje bajo de estos perfiles presentan dos picos subsuperficiales, y se ha encontrado que la presencia de dos picos afecta el cálculo de la concentración total de la clorofila. Las técnicas estándar que se utilizan en la actualidad, para calcular los parámetros mencionados anteriormente, han sido construidos para ser usados en perfiles verticales que presentan un solo máximo subsuperficial, dejando sin tratamiento a los perfiles que presentan dos picos subsuperficiales. En este trabajo estamos proponiendo un método, basado en algoritmos genéticos, para ajustar una curva teórica que se ajusta tanto a datos que presentan uno o dos máximos subsuperficiales. Se muestran las bondades del método al ponerlo a prueba con perfiles verticales de clorofila con uno o dos máximos subsuperficiales.

Palabras clave: Clorofila, algoritmos genéticos, productividad primaria

Rastreo lagrangeano de corrientes que erosionan playa Las Glorias, Sinaloa

Jiménez Illescas A. R.¹, Zayas Ezquer M. M.^{2*}, Espinosa Carreón T. L.²

1 Departamento de Oceanología, CICIMAR-IPN 2 Departamento Medio Ambiente, CIIDIR-IPN.
*arjimill@prodigy.net.mx

Basados en las boyas Argos y en el diseño de Trasviña A., *et al* de CICESE-La Paz se construyeron 6 cuerpos de deriva, cada uno con un GPS Garmin Etrex, con rastreo automático y capacidad de almacenamiento de 1000 puntos. Cada cuerpo de deriva consiste de una lámina de fierro galvanizado de 3/8" cal 16, cortada en dos de 4 por 3 piés con una hendidura de 1.5 piés por la mitad y ensambladas para formar dos planos mutuamente perpendiculares; como flotadores se usaron 4 boyas camaroneras; como lastre dos plomos para bucear de 2 libras y como mástil un tubo de PVC de 1.5 pulg de diámetro interior y 1 metro de largo. El tubo se rellenó de poliestireno, dejando un espacio para colocar el GPS ya programado. Se le puso cinta de teflón y se cerró la tapa. Los tres cuerpos se sembraron en una línea en la boca "La Bocanita" de Playa Las Glorias y se lanzó un ancla de viento desde la embarcación para moverse junto con los rastreadores lagrangeanos y facilitar su vigilancia y recuperación. Al salirse del área de interés o al vararse, fueron recuperados, el GPS apagado y se recuperó la información con una PC portátil. Se repitió el procedimiento tantas veces como fue posible. Se elaboró una hoja electrónica para calcular, a partir de los datos del GPS, las velocidades (intensidad y rumbo). Se obtuvieron archivos de coordenadas UTM que fueron introducidos a un plano Georeferenciado en AutoCad, trazando las trayectorias. Gráficamente, la separación entre puntos indica la intensidad de la corriente. La línea de costa se obtuvo sincronizando la hora a la que el nivel del agua estaba al nivel medio del mar según el pronóstico de mareas, muestreando con GPS, cada segundo y siendo transportado en cuádrimotor. Se obtuvieron imágenes de Google Earth y de Map Source, ambas se escalaron y georeferenciaron, pero al insertar las trayectorias pudimos demostrar que las líneas de corrientes cruzan la línea de costa de Google Earth y de Map Source, pero no la del GPS, lo que indica que la costa ha sido fuertemente erosionada en el período muestreado. Otra evidencia es que la parte más profunda del canal se encuentra muy cerca de la línea de costa, pues hay aporte de material de la isla Macapule a la margen norte del canal y al reducirse la sección transversal, aumenta la velocidad en la rivera sur.

Este sistema es de uso rudo y se puede usar en cualquier condición en el mar, siempre y cuando se recupere el GPS.

Palabras clave: Oceanografía costera, Corrientes costeras, trazadores lagrangeanos, lagunas costeras, bocas de marea, aplicaciones del GPS

Análisis del campo de viento en la región del Ato Golfo de California mediante datos del Satélite QuickScat y dos estaciones meteorológicas costeras

Morteo Reyes, M. G., y Ramírez Zaragoza, L.

1 Centro de Investigación e Innovación en Biotecnología Agropecuaria y Ambiental, ITSON. Ciudad Obregón, Sonora

2 Facultad de Ciencias UABC. Ensenada, Baja California. gmorteo@uabc.mx lramirez@uabc.mx

Con el fin de identificar la variación espacial y temporal del viento en la zona costera y en la zona oceánica del Ato Golfo de California se aplican métodos estadísticos y numéricos a los datos obtenidos en dos estaciones meteorológicas en San Felipe, Baja California y en Puerto Peñasco, Sonora y a los datos de viento sobre la superficie marina obtenidos en los pasos ascendentes y descendentes del satélite QuikSCAT en una resolución espacial de 25 km. Se observa la disminución en la intensidad del viento en la zona costera debida a la mayor fricción del mismo en la superficie terrestre así como a la canalización que la orografía regional le da al campo de viento a lo largo del Golfo de California, la inversión de la dirección del viento en el sentido del eje longitudinal trazado al centro del Golfo (Esto ultimo ya señalado por otros investigadores). Se observa también la variación estacional e interanual de la magnitud y dirección del campo de viento así como la relación de estas con la presencia de eventos de El Niño- La Niña. Se concluye que la variación que sobre el campo de viento da la línea de costa se ve más en la magnitud que en la dirección. Considerando la convención oceanográfica los vientos se reportan hacia donde se dirigen.

Palabras clave: campo de viento, Alto Golfo de California, QuickScat

Variabilidad hidrográfica en Bahía de La Paz, Golfo de California, México

Obeso Nieblas, M.^{1,*}, Shirasago, G. B.¹, Gaviño Rodríguez, J. H.², García Morales, R.¹, García Morales, G.¹, Obeso Huerta, H.³, Guevara Guillén, C. Gámez Soto, D.

¹ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. ² Instituto Oceanográfico de la Universidad de Colima ³ Instituto Tecnológico de La Paz, B.C.S. *COFAA y EDI – IPN, México mniebla@ipn.mx

Con el objetivo de analizar la estructura termohalina, durante un ciclo estacional en la Bahía de La Paz, B.C.S., se compararon datos de CTD obtenidos durante invierno, primavera, verano y otoño de 2009, a bordo de la embarcación CICIMAR XV. Esta Bahía es la mas grande de la costa este de Baja California y sus aguas son profundas en una parte importante de su extensión, presentando una alta complejidad oceanográfica de importancia biológica-pesquera.

Los resultados obtenidos durante otoño e invierno muestran que la estructura termohalina está determinada por dos masas de agua, Agua del Golfo de California (AGC) y Agua Subsuperficial Subtropical (ASS) en la parte profunda de la bahía. Al finalizar la primavera se registró (AGC y ASS) con el arribo de Agua Superficial Tropical (AST) en la costa sureste de la Boca Norte y en el verano se registraron tres masas de agua (AGC, ASS y AST), con una significativa disminución de (AGC), compensada por la presencia de una importante cantidad de (AST).

Es de destacar la ausencia de una capa de mezcla en marzo y la presencia de una significativa estratificación térmica, al parecer originadas por la importante radiación solar recibida y la presencia de vientos débiles del sur. La termoclina se puede apreciar aflorada durante marzo, junio y septiembre, con el máximo gradiente en junio en los primeros 100 m de profundidad, ocasionada por el arribo de aguas subsuperficiales mas frías del Golfo de California, producto de la flotabilidad negativa originada por las surgencias costeras que se generan en estas épocas del año en la costa occidental del Golfo de California, debido a la acción de los vientos del sur y sureste. La salinidad presento gran variabilidad en los primeros 50 m de profundidad, con la máxima salinidad superficial a fines de la primavera y la mínima en el verano, esta disminución fue generada por el arribo de (AGC) con menor salinidad y (AST), lo que destruyó la haloclina en la bahía en septiembre. Todo lo anterior, hace patente la influencia de las aguas del golfo en esta bahía.

Palabras clave: Masas de agua, termoclina, haloclina, surgencias, capa de mezcla.

Climatología de la temperatura de la superficie del mar de Nayarit y Sinaloa 2002-2009

Sánchez Rucobo y Huerdo, C. B.¹, ¹Torres Mondragón, E., ²Cerdeira Estrada, S., ³Rodríguez Sobreira, R.

1 Facultad de Ingeniería, División de Ingenierías Civil y Geomática, UNAM 2 Subdirección de Percepción Remota, CONABIO; 3 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM bloony@yahoo.com

La observación de las distribuciones de temperatura de la superficie del mar, entre otras variables que dejan huella en la superficie del mar, pueden ser usadas para el estudio de procesos oceanográficos y metodológicos obtenidas a través de la oceanografía satelital. La climatología que se presenta en este trabajo permite identificar fluctuaciones térmicas de escala semi-anual, anual, e interanual para el área de estudio considerada. Las que aquí se identifican son las asociadas a procesos locales de enfriamiento-calentamiento y advección de aguas de superficie, los episodios de surgencia y el establecimiento del gradiente térmico paralelo a la costa. Para construir la presente climatología se analizaron 87 imágenes de composición mensual del satélite MODIS Aqua y NOAA-AVHRR a las que se les extrajeron transectos paralelos a la costa una distancia de 10 km, 50 km y 100 km y uno lo más cercano a costa (1 o 2 km); con estos datos se generaron matrices para cada uno de estos transectos, compuestas por 87 columnas que corresponden a los meses de julio 2002 a septiembre 2009 y 1050 filas que representan la ubicación geográfica; con la finalidad de filtrar el ruido inherente al sistema de medición radiométrica, se aplicó a cada mes 3 medias móviles de 7, 5 y 3 puntos en columnas. Con el fin de establecer los elementos estadísticos y rasgos térmicos básicos para la zona de estudio, se calculó, el promedio de las columnas que expresa la variación temporal de cada transecto. Para ilustrar la estructura térmica y hacer hincapié en que conforman un área de 100 km paralelo a la línea de costa, se optó por presentar los 4 transectos juntos.

En general el área de estudio muestra una marcada diferencia entre el invierno y el verano. En la parte superior del área de estudio se ve afectada por eventos locales como la corriente del golfo de California o los vientos que confluyen en esta región, sin embargo, en la región sur (Nayarit) que está en comunicación abierta con el Pacífico mexicano, tiene una estructura diferente, esto debido a la confluencia de distintas masas de agua.

Palabras clave: Oceanografía satelital, temperatura de la superficie del mar, transectos.

Intensificación de paleohuracanes: Una reconstrucción de los últimos 2000 años mediante información instrumental, documental y espeleológica

Sánchez Sesma, J. jsanchez@tlaloc.imta.mx

Objetivo: Presentar una reconstrucción climática de los últimos 2000 años de la intensificación de huracanes del Atlántico.

Mediante información instrumental, histórica y espeleológica se reliza una reconstrucción de la intensificación de los huracanes en el Océano Atlántico. Para ello se propone un índice de intensificación y se aplica a la información utilizada proveniente de diferentes fuentes. La aplicación del índice en la información instrumental e histórica señala una oscilación de baja frecuencia (500 años de periodo). Esta oscilación es confirmada al agregar información proxy de una cueva en Panama indicativa de la hidrología del monzón centroamericano. Los resultados, al eliminarse la tendencia de largo plazo, son comparables en los últimos 250 años a los resultados obtenidos por Nyberg et al., 2007, y publicados en *Science*, para el viento cortante en la zona del Caribe, matriz de huracanes (MDR por sus siglas en inglés). Se propuso un índice par la intensificación de huracanes. La aplicación del modelo para diferentes fuentes de información brinda resultados compatibles. Los resultados sugieren fuertemente lo siguiente: a) la existencia de oscilaciones de varios siglos (510 años) en el sistema océano atmósfera, b) los orígenes de esta oscilación parecen ser astronómicos (solares y de la orbita terrestre), y c) la oscilación se manifiesta en diferentes procesos climáticos en diferentes partes del mundo.

Palabras clave: Huracanes, paleoclima, reconstrucción, histórica, cuevas

El clima terrestre: Una historia de oscilaciones y cambios

Sánchez, J., Sesma. jsanchez@tlaloc.imta.mx

Objetivo: Presentar una reconstrucción climática de la temperatura global de los últimos 4.2 Giga-años, considerando a la tierra bajo influencias cósmicas (solares, galácticas y planetarias) en procesos de evolución permanentes.

Mediante información instrumental, histórica, de árboles, de hielos polares, de los fondos oceánicos, y del nivel del océano, se realiza una reconstrucción de la temperatura global. Para realizar la reconstrucción se propone y aplica un modelo de reconstrucción/calibración de las diferentes series de información indirecta (o Proxy) del clima. El modelo acepta que el rango de validez de la reconstrucción aumenta conforme se retrocede más en el tiempo. La aplicación del modelo de reconstrucción climática brinda resultados muy interesantes. Un enfriamiento, relativo al presente, de 2 grados para el periodo máximo gracial (LGM en Inglés), un aumento relativo para el periodo del máximo del Cenoico de 6 °C. 18 °C de anomalía para el Ordovicio tardío, hace 440 Ma. Pero lo más interesante de esta reconstrucción es que nos permite estimar primero el enfriamiento al que está sometida la tierra desde su origen, y segundo las diferentes oscilaciones lineales y no lineales. Se propuso un método de calibración integración de registros climáticos. Los resultados muestran tendencias de enfriamiento y oscilatorias para toda la historia del clima terrestre. Las oscilaciones más cortas nos permiten visualizar los cambios del clima terrestre durante el siglo XX, principalmente como una extensión de las oscilaciones climáticas naturales.

Palabras clave: Clima, paleoclima, océano, oscilaciones, no-lineales.

Evaluación hidrodinámica y modelación numérica de la laguna la Carbonera, Yucatán. Estudios preliminares

Sánchez, W. R., Salles Afonso de Almeida, P., Chiappa Carrara, X., López González, J., Zetina Moguel
c.psallasa@ii.unam.mx

El objetivo general de este trabajo consiste en la evaluación hidrodinámica y modelación numérica de la laguna la Carbonera, Yucatán. La hidrodinámica del sistema lagunar de La Carbonera está regida tanto por el intercambio de agua salada procedente del Golfo de México, como por aportes de agua dulce, puntuales (ojos de agua en Petenes) y difusos. Con el fin de caracterizar la hidrodinámica del sistema, fue necesario estimar dichos aportes, así como la circulación termohalina. En las campañas de campo se obtuvieron (a) la batimetría general y las fronteras del sistema; mediciones con velocímetros acústicos doppler durante dos ciclos diurnos (25 horas en mareas vivas, y en mareas muertas) de velocidad y dirección de flujo (b) a través de la sección transversal de la boca y (c) en el ojo de agua del Petén principal al interior del sistema lagunar; (d) estimaciones con un CTD de nivel de la superficie libre, temperatura y conductividad en 5 puntos distribuidos a lo largo del sistema. Así mismo se recabaron datos meteorológicos de interés (viento, humedad relativa, presión, temperatura y radiación solar) de la estación meteorológica más cercana (18 km, en el Puerto de Sisal). Se cuenta con la batimetría de la laguna y los datos de la primera campaña, en los cuales se puede constatar que la cantidad de agua que entra a la laguna es menor que la que sale en mareas vivas, el aporte de agua dulce hace producir cambios de salinidad significativos en el interior de la laguna. Sin embargo, los altos índices de evaporación y lo somero del sistema le confieren una dinámica particular a la circulación termohalina. La segunda campaña está programada para finales del mes de septiembre de 2010, por lo cual se pretende tener la totalidad de los datos a la fecha de la presentación de este trabajo en el congreso. Este trabajo muestra la complejidad de este tipo de sistemas someros en ambientes cársticos, en donde los aportes puntuales y difusos de agua dulce subterránea son significativos. La información obtenida es de utilidad para estudios ecológicos, biológicos, de calidad del agua, y para la calibración y validación de modelos numéricos de simulación hidrodinámica, con los cuales se podrá simular el comportamiento y transporte ante distintos escenarios de forzamiento.

Palabras clave: Hidrodinámica Lagunar, Laguna La Carbonera, Modelo Numérico Mike 21, Petenes, Dinámica Estuarina

Evaluación de la calidad ambiental en playas de uso recreativo (Acapulco, Gro.)

Flores Hernández M. ¹ y Flores Mejía M. A²

1 Centro de Estudios Tecnológicos Del Mar No.18 2 Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
miguelito61@hotmail.com

El trabajo que se presenta fue realizado en tres playas que conforman el Acapulco tradicional Caleta, 16° 49'28"l y 99° 54'40"w; Caletilla, 16° 49'30"l y 99° 54'26"w; e Isla Roqueta, 16° 51'10"l y 99° 54'30"w. Las que presentan una serie recurrente de observaciones en la calidad de sus aguas, con mayor frecuencia en los meses de julio y agosto del 2006 y 2007. Hicimos una evaluación de las condiciones físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del agua, tomando como referencia la Norma Oficial Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006, para evaluar la sustentabilidad de la calidad ambiental de las tres playas y contribuir a tener un programa integral de manejo de playas en el municipio de Acapulco. En los resultados obtenidos a lo largo de 12 meses muestran que solo en los meses de julio, agosto y septiembre no se cumple con los valores permisibles establecidos en la norma, debido al arrastre de residuos sólidos ocasionado por las precipitaciones y escurrimientos fluviales obteniendo por tanto resultados mayores de 1600 nmp en las tres playas; esto concuerda con los trabajos que se han realizado con anterioridad por otras dependencias (SEMARNAT, 2007-2008) ya que en estos meses se rebasan los límites permisibles, siendo las playas no aptas para fines recreativos. Se necesita seguir monitoreando la zona ya que son sitios turísticos por excelencia.

Palabras clave: niveles permisibles, enterococos, residuos sólidos.

Evaluación de la calidad ambiental en arrecifes de Veracruz con base en corales escleractinios

Gómez Villada, R.S.¹, Reyes Bonilla, H., Pérez España, H.², Drew Morales, L.F.¹ y González Espinoza, P.C.¹

1 Universidad Autónoma de Baja California Sur, sgwillada@gmail.com 2 Universidad Veracruzana, hperez@uv.mx

El Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) localizado frente al Puerto de Veracruz y la zona de Antón Lizardo, es uno de los complejos arrecifales mejor desarrollado del suroeste del Golfo de México. No obstante, sufre continuas descargas fluviales y sedimentarias provenientes de los ríos, elevada actividad de cabotaje, alta demanda turística e intensa pesca. El objetivo del presente estudio es evaluar el estado de conservación de los arrecifes del SAV con base en información de la comunidad coralina de los 22 arrecifes que lo conforman, y empleando un índice de calidad ambiental que incorpore varios índices ecológicos simultáneamente. Para evaluar la cobertura coralina se realizaron 8 censos por arrecife (4 en zona somera de 2 a 6 m de profundidad, y 4 en zona profunda de 7 a 12 m). Se calcularon además los valores de riqueza, el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el índice de uniformidad de Pielou (J'), y el de discrepancia taxonómica de Clarke y Warwick (Δ^*). Los valores fueron comparados entre sitios usando análisis de varianza de una vía, modelo II, y empleados en un análisis multicriterio que arrojó un índice de calidad ambiental relativa de los 22 sitios. De acuerdo con el análisis la cobertura coralina en el SAV fue de 29.48 ± 25.49 ind/censo, siendo más alta en Santiaguillo (65.25 ± 24.17 ind/censo) y en general en la zona sur del SAV. De manera semejante, los índices ecológicos presentaron cifras superiores en los arrecifes frente a Antón Lizardo. Como consecuencia, los arrecifes Santiaguillo, Chopas, Anegada de Afuera y Enmedio fueron los que presentaron mejor calidad ambiental (98 a 90 puntos), mientras que Ingeniero, Anegada de Adentro y Punta Gorda estuvieron en el nivel más bajo (entre 15 y 5 puntos). Solo 9 de los sistemas analizados se calificaron como “buenos” (seis de ellos representativos de la sección Sur del SAV), otros 6 se tomaron como “malos”, y los 7 restantes ocuparon posiciones intermedias. En conclusión, la estructura comunitaria coralina del SAV muestra notables diferencias, siendo mas compleja en la parte sur. Esto se refleja también en la clasificación de calidad ambiental, que favorece los arrecifes de la última zona.

Palabras clave: Scleractinia, Indice multicriterio, Area Natural Protegida, Sistema Arrecifal Veracruzano.

Relaciones biogeográficas de la ictiofauna del intermareal rocoso de la Isla Cedros, México

Ramírez Valdez, A.^{1,2}, Correa Sandoval, F.², Aguilar Rosas, L.², Camarena Rosales, F.³, Giffard Mena, I.¹, Escobar Fernández, R.² y Carpizo Ituarte, E.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Km 103 Carr. Tijuana-Ensenada, A.P. 653, Ensenada, Baja California, 22800, México 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California 3 Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. arturorv@uabc.edu.mx

La Isla de Cedros representa un sitio importante para el estudio de la biodiversidad del intermareal rocoso debido a su hábitat marino relativamente prístino y su ubicación en la transición entre las provincias biogeográficas Californiana y Cortesiana. Con el objetivo de identificar y analizar la estructura y composición de la ictiofauna intermareal, así como sus relaciones biogeográficas se realizaron recolectas estacionales en pozas de marea en tres sitios de la isla, de febrero a junio de 2010. El elenco íctico estuvo conformado por 14 especies de igual número de géneros y distribuidas en 10 familias. La comunidad presentó cambios estacionales tanto en riqueza de especies como en abundancia, y se identificaron diferencias significativas entre los tres sitios de estudio. Los atributos ecológicos indican que el elenco íctico insular tiene una riqueza específica y diversidad comparativamente alta con respecto a los de la costa occidental de la Península de Baja California. Las especies con mayor abundancia fueron *Clinocottus analis* y *Labrisomus multiporosus*, ambas cercanas a sus límites de distribución sur y norte, respectivamente. El análisis biogeográfico evidenció que la ictiofauna del intermareal rocoso de la zona norte de la isla de Cedros tiene mayor similitud con elencos en localidades al interior de las bahías Sebastián Vizcaíno y Todos Santos, todos ellos con los valores más altos de riqueza de especies. La ictiofauna de la zona sur de la isla mostró mayor relación con elencos de localidades ubicadas al sur de Punta Eugenia, B.C.S. El elenco en su conjunto está conformado por una combinación de especies de afinidad subtropical y templado-cálida, con mayor presencia de elementos de la provincia Californiana. Estos resultados son parte de un programa dirigido a generar conocimiento básico que permitirá delinear estrategias adecuadas de conservación y manejo de los recursos costeros en esta región insular y en la costa de la Península de Baja California.

Palabras clave: Peces, pozas de marea, transición biogeográfica, Isla de Cedros

Distribución y abundancia de microbivalvos en sedimentos de la plataforma continental del estado de Guerrero, México

Reguero, M., Garcés Salazar, J. L., y Lecuanda, R.

Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-307, Código Postal 04510, México, Distrito Federal. reguero@cmarl.unam.mx

Se analiza la composición, abundancia y distribución de la comunidad de microbivalvos bénticos en los sedimentos de la plataforma continental del estado de Guerrero, mediante el procesamiento de 187 muestras de sedimento superficial extraídas, mediante draga Smith Mc Intyre y nucleador, a bordo del B/O "El Puma" durante la campaña oceanográfica ATLAS II, realizada en abril de 1982. El muestreo se llevó a cabo en un total de 314 estaciones ubicadas en forma equidistante a lo largo de 45 transectos perpendiculares a la línea de costa, a profundidades que variaron entre 15 y 220 m. Los sedimentos se agruparon en tres categorías, de acuerdo a sus componentes dominantes: lodo (< 0.065 mm), arena (de 0.065 mm a 2 mm) y grava (> 2 mm). Los microbivalvos fueron separados de las fracciones sedimentarias e identificados. Se cuantificaron 1596 individuos, representantes de 75 especies, cuyos duplicados se depositaron en la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas. La composición por clases texturales de los sedimentos arrojó como resultado que las muestras estaban compuestas predominantemente por lodo y en menor medida por arena y grava; sin embargo, hubo algunas compuestas completamente de arena o de grava. Al relacionar la composición del sedimento con la abundancia y distribución de microbivalvos se encontró el mayor número de ejemplares distribuido en muestras lodosas, en segundo lugar en arenosas y finalmente, en las compuestas por grava.

Palabras clave: distribución, abundancia, microbivalvos, sedimentos

Variación estacional de macroalgas de Bahía de Loreto, Baja California Sur, México

Sánchez Rodríguez I.¹, Aguilar Rosas L. E.² y Aguilar Rosas R.³

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, a.p. 592, La Paz, BCS., Mexico. isanchez@ipn.mx 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, México. C.p. 22830 3 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, México. C.p. 22830

Con el propósito de determinar la composición y variación estacional de las especies de macroalgas de la Bahía de Loreto, Baja California Sur, México, se realizaron muestreos florísticos en 10 sitios, durante 1996 y 1997. Las colectas se realizaron de forma manual en la zona intermareal y submareal hasta 3 m de profundidad mediante buceo autónomo. Se determinó un total de 83 especies y categorías infraespecíficas de macroalgas, de las cuales las algas rojas (Rhodophycophyta) estuvieron representadas con 48 especies, las algas pardas (Heterokontophycophyta) con 17 y las algas verdes (Chlorophycophyta) con 19. Las familias mejor representadas en cuanto a número de especies son: Rhodomelaceae con 14 especies, Ceramiaceae 8, Ulvaceae, Gracilariaceae y Dictyotaceae cada una con 7, además de Cystocloniaceae, y Scytosiphonaceae y cada una con 5 especies. De ellas, 46 especies representan nuevos registros para la Bahía de Loreto, Baja California Sur, México. La mayor diversidad se encontró en primavera y verano con 61 especies, e invierno con 56 especies, y la menor diversidad en otoño con 48 especies. La diversidad más alta fue encontrada en los sitios El Basurero con 60 especies, Campo de Golf con 54, Isla Carmen (parte norte) con 48, e Isla Coronados con 46 especies, mientras que la baja diversidad se determinó en los sitios localizados hacia el sur de la Bahía como Isla Carmen (parte central-sur) con 33-36 y El Juncalito con 34 especies. Las especies más comunes en el área de estudio en cuanto a su distribución y presencia a través del tiempo fueron: *Gelidiopsis variabilis*, *Hypnea johnstonii*, *Laurencia johnstonii*, *Laurencia papillosa*, *Amphiroa beauvoisii*, *Corallina frondescens*, *Jania adhaerens*, *Pterocladia capillacea*, *Colpomenia tuberculata*, *Rosenvingea intricata*, *Dictyota dichotoma*, *Padina durvillaei*, *Sargassum sinicola*, *Sargassum lapazeanum*, *Codium simulans*, y *Ulva expansa*.

Palabras clave: Loreto, Macroalgas, Estacionalidad, Diversidad, Riqueza.

Distribución y abundancia de los caracoles del Suborden Taxoglossa de la Plataforma continental de la costa de Jalisco y Colima, México

Zavala, K.¹, Michel Morfin, E.¹, Arciniega Flores, J.¹, Landa Jaime, V.^{1,2}, Heimer de la Cotera, E.³

1 Departamento de estudios para el Desarrollo sustentable de Zonas Costeras. CUCSUR – Universidad de Guadalajara. Gómez Farías 82, San Patricio-Melaque, Jal. México. C.P. 48980. michel@costera.melaque.udg.mx 2 Posgrado en Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Nayarit 3 Laboratorio de Farmacología Marina, Instituto de Neurobiología. Campus UNAM Juriquilla, Querétaro, Qro. C.P. 76230

Los invertebrados representan una amplia fuente de compuestos bioactivos marinos. En este sentido, dentro de los moluscos el grupo de Neogastrópodos más notable es el de las especies que pertenecen al Suborden Toxoglossa. Se caracterizan por poseer una estructura utilizada en la alimentación llamada rádula por medio de la cual inyectan el veneno que poseen a sus presas. Estos venenos están constituidos por alrededor de 50 a 200 péptidos diferentes, a los que se ha llamado conotoxinas (Familia Conidae), augertoxinas (Familia Terebridae) o turritoxinas (Familia Turridae). El objetivo del presente trabajo es determinar la distribución y abundancia de las especies de caracoles marinos del Suborden Toxoglossa presentes en la plataforma continental de Jalisco y Colima. Para esto, se llevaron a cabo 174 arrastres nocturnos en un periodo de tres años en siete localidades a profundidades de 20, 40, 60 y 80 m sobre fondos blandos, por medio de redes de arrastre camarónicas tipo semiportuguesa. Como resultado de ello, se recolectaron nueve especies de la Familia Conidae, cuatro de la Familia Terebridae y cuatro de la Familia Turridae. En total se recolectaron 886 especímenes vivos de caracoles del género *Conus*. Cuatro especies son las más abundantes y conforman el 98.4% del los conos. Estas son *Conus patricius*, *C. regularis*, *C. arcuatus* y *C. archon*. Considerando la profundidad del arrastre, las mayores abundancias se presentaron a los 60 m de profundidad. En cuanto a los Turridos, dos especies destacan por su abundancia; *Polystira oxytropis* y *Hormospira (T) spectabilis*. Los Terebridos solo se presentan de manera ocasional y en bajas abundancias. Finalmente, se presentan algunas notas sobre el rango de distribución geográfica de cada especie y su potencial para la obtención de compuestos bioactivos.

Palabras clave: Moluscos, Conidae, Toxoglossos, Plataforma continental, Pacífico tropical.

Variables ecológicas en la Bahía de Acapulco

Álvarez Añorve, M. y Sevilla Torres, G.

Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional. Programa en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero.
Calle Pino s/n. Col El Roble. C.P. 39640 digital.mar@hotmail.com

La Bahía de Acapulco ubicada en el Pacífico Tropical Mexicano tiene una gran importancia comercial y una enorme relevancia como polo turístico. En ambientes costeros, al contrario de los ambientes oceánicos, la biomasa fitoplanctónica (clorofila a) experimenta cambios rápidos, cambios que influyen la composición de especies. Es por ello que bajo condiciones en las cuales se vea disminuida en tiempo o espacio esta producción, se pueden desencadenar consecuencias graves como la disminución de organismos de niveles tróficos superiores y en algunos casos daños a la actividad pesquera. El objetivo de este trabajo es determinar la variación de la clorofila y parámetros fisicoquímicos en la Bahía de Acapulco, durante el período mayo a diciembre del 2009. Se determinó la temperatura, la salinidad y la clorofila con la sonda YSI. El pH con un potenciómetro digital, la transparencia con el disco de Secchi, los nutrientes inorgánicos (amonio, nitrato, nitrito, y fosfato) utilizando para su medición el fotómetro C-200 Hanna basado en métodos estándar. Se consideraron tres profundidades de estudio. Las variaciones en la concentración de clorofila se vieron influenciadas por las condiciones hidrográficas del área. La concentración de clorofila registró las concentraciones más altas durante el periodo de octubre a diciembre. Considerando la profundidad, el valor máximo de clorofila se registró a un metro. Las temperaturas más cálidas durante el periodo de estudio fueron observadas durante meses de junio, julio y septiembre, las temperaturas menores de octubre a diciembre. Las menores concentraciones para los nutrientes medidos en el área coincidieron con las menores concentraciones de clorofila. El factor que más se enfatizó en su correlación con la clorofila fue la temperatura.

Palabras clave: Clorofila, nutrientes, temperatura, Bahía de Acapulco, Pacífico Tropical.

Peces asociados a playas en la costa de Campeche

Ayala Pérez, L. A.¹; Alpuche Gual. L.²; Castro Campos, U.¹; Díaz López, C.³

1. Departamento el Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, D.F. México. luayala@correo.xoc.uam.mx 2. Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche 3. Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Campeche.

Uno de los valores de uso de la porción litoral de la zona costera es el recreativo en áreas de playa. Sin embargo las diversas acciones humanas para aprovechar dicho valor normalmente se traduce en afectaciones negativas a diversos procesos ecológicos. Con el interés de generar indicadores de calidad ambiental en diversas áreas de playa de la costa de Campeche se han desarrollado actividades de muestreo en 10 sitios desde la ciudad de San Francisco de Campeche, hasta la zona conocida como Manigua en el litoral interno de la Isla del Carmen. Como parte de estas actividades se han determinado las concentraciones de clorofila en agua como una medida de la productividad fitoplanctónica y se han hecho colectas de la macrofauna acuática. Entre septiembre 2009 y agosto 2010 se han colectado 6439 peces que se han agrupado en 57 especies. Los valores de abundancia para el periodo de estudio oscilan entre 0.00055 – 0.19 ind/m²; 0.0055 – 3.545 g/m²; 3.372 – 654.92 g/ind; y los valores de los índices de diversidad tienen la siguiente variación: Shannon 0.376 – 2.338; Pielou 0.300 – 0.993; Margalef 1.278 – 18.827; Simpson 0.1153 – 0.7812. Los valores de concentración de clorofila a oscilan entre 0.407 y 10.611 mg/m³ en superficie y entre 0.247 y 20.440 mg/m³ en fondo, los valores más elevados ocurrieron en la Manigua en Isla del Carmen en Enero. Se analiza y discute la relación entre la productividad primaria fitoplanctónica y la abundancia y diversidad de la comunidad de peces. La aportación directa e indirecta de materia orgánica se refleja en los niveles de productividad primaria y a su vez en la abundancia de ciertos grupos de peces. El gradiente entre sitios poco utilizados y muy utilizados en actividades recreativas se refleja en la estructura de la comunidad de peces.

Palabras clave: Playas, Campeche, Peces, Productividad primaria, Clorofila a

Moluscos del Santuario “Islas e Islotes de Bahía de Chamela, Jalisco, México”: Resultados preliminares

Bastida Izaguirre, D., Ríos Jara, E. López Uriarte, E.*, Galván Villa, C.

Laboratorio de Ecosistemas Marinos y Acuicultura, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Carretera a Nogales, Km 15.5, Las Agujas Nextipac, Zapopan; *
ernlopez@cucba.udg.mx

El conocimiento de la biodiversidad tiene gran importancia en la investigación científica ya que es la base para hacer análisis ecológicos, evolutivos, sistemáticos entre otros, y para implementar estrategias de conservación. El área natural protegida (ANP) “Islas e Islotes de Bahía de Chamela”, en el centro de la costa de Jalisco, es considerada prioritaria para la conservación de los ecosistemas marinos y terrestres. Sin embargo, no existe estudios sobre la biodiversidad del ambiente marino. Con el propósito de realizar un inventario de las especies de moluscos de esta ANP, realizaron nueve muestreos de enero de 2007 a octubre de 2009, en las zonas intermareal y submareal de las principales islas e islotes de la bahía. En la zona intermareal, utilizando transectos de 50 m y cuadrantes de 0.25 m², en siete diferentes sitios (total = 600 m²). En submareal se efectuaron colectas directas, censos visuales y transectos en banda (total = 4,700 m²) durante recorridos con buceo SCUBA, en 11 sitios. Se determinaron 216 especies de moluscos distribuidas en 136 géneros, 70 familias, 19 órdenes y cuatro clases. Los gastrópodos registraron la mayor riqueza con 130 especies, los bivalvos 79 especies, los poliplacóforos cinco especies y los cefalópodos solo estuvieron representados por el pulpo *Octopus hubbsorum*. El intermareal está representado por 60 especies y el submareal por 197 especies. La Isla Cocinas presentó el valor mas alto de riqueza especifica en el submareal con 91 especies, mientras que en el intermareal la isla de San Andrés registró 42 especies. Este estudio presenta resultados preliminares con el fin de utilizar los moluscos como grupo indicador para determinar la riqueza y calidad ambiental, lo cual permitirá aportar información necesaria para la propuesta de conservación y manejo de esta área natural protegida.

Palabras clave: Moluscos, Islas e Islotes de Bahía de Chamela

Comparación de la densidad y estructura de tallas de la estrella de mar *Pisaster ochraceus* (Brandt, 1835) en Baja California

Canales Gómez, E. P.¹, Montañó Moctezuma, S. G.², Carpizo Ituarte, E.² y García Pámanes, F.

1 Facultad de Ciencias Marinas 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Apartado Postal #453. C.P. 22830 ecanales@uabc.edu.mx gmontano@uabc.edu.mx ecarpizo@uabc.edu.mx fpamanes@uabc.edu.mx

Con el objetivo de conocer y comparar la densidad y estructura de tallas de la estrella de mar en Baja California se realizaron 5 muestreos estacionales de marzo del 2006 a marzo del 2007 en las localidades de Bajamar (BM), Eréndira (ER), Punta Baja (PB) y Ojitos (OJ). La densidad fue determinada a través de conteos directos sobre transectos de 2 m de ancho y una longitud variable, la cual fue determinada para cada transecto. Para conocer la estructura de tallas de las poblaciones, las estrellas se midieron *in situ* del centro de la estrella a la punta del brazo más largo. Para determinar las diferencias en las densidades entre localidades y temporadas, se empleó un ANDEVA no paramétrico de Kruskal-Wallis *a priori* y contrastes múltiples con la prueba de Mann-Whitney *a posteriori*. Se calculó la proporción de adultos y juveniles y se probaron diferencias espacio-temporales mediante pruebas de bondad de ajuste. La localidad con mayor densidad anual promedio fue BM ($0.47 \pm 0.33 \text{ org m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$), seguida de PB ($0.23 \pm 0.16 \text{ org m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$), OJ ($0.19 \pm 0.22 \text{ org m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$) y ER ($0.05 \pm 0.05 \text{ org m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$). No hubo variación estacional en la densidad para las localidades de OJ ($H_{\text{calc}} = 2.75$, $H_{\text{crít}} \chi^2_{\alpha 0.05, 3 \text{ g.l.}} = 7.81$), y ER ($H_{\text{calc}} = 6.43$, $H_{\text{crít}} \chi^2_{\alpha 0.05, 4 \text{ g.l.}} = 9.48$). BM registró la menor densidad en otoño ($0.19 \pm 0.11 \text{ org m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$) mientras que en PB la menor densidad se observó en la primavera del 2006 ($0.09 \pm 0.03 \text{ org m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$). Las poblaciones de Punta Baja y Bajamar estuvieron representadas principalmente por adultos con una talla media de $15.35 \pm 5.35 \text{ cm}$ y $12.96 \pm 2.41 \text{ cm}$, respectivamente. La proporción de estrellas adultas fue mayor en Bajamar (2.95 ± 1.59) y Punta Baja (2.41 ± 1.92); por el contrario, la proporción de juveniles dominó las localidades de Ojitos (1.81 ± 1.90) y Eréndira (1.61 ± 1.64). Las poblaciones de estrella de Bajamar y Punta Baja presentaron características poblacionales similares al tener una mayor densidad promedio y una mayor proporción de estrellas de mayor tamaño. Estas localidades se caracterizan por carecer de un disturbio antropogénico (BM) y una zona de surgencias importante (PB). Por el contrario, las poblaciones de Eréndira y Ojitos estuvieron representadas por juveniles y la densidad promedio fue menor. En Eréndira la extracción de estrellas es importante y Ojitos se encuentra ubicada en el límite sur de la distribución de esta especie.

Palabras clave: *Pisaster ochraceus*, Baja California, dinámica poblacional.

Florecimientos Algales Inusuales en Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit en Abril y Mayo del 2009. Programa de Monitoreo de Mareas Rojas-CUCOSTA U de G.

Cortés Lara M. C.¹, Cortés Altamirano R.², Sierra Beltrán A.P.³, Cupul Magaña A.L.¹ y Vega Villasante F.¹

¹Departamento de Ciencias Biológicas. CUCOSTA-U de G. Puerto Vallarta, Jalisco México. Apdo. Postal 48289

²Unidad Académica Mazatlán (ICM y L-UNAM). Mazatlán, Sinaloa México. Apartado Postal 811. ³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Apdo. Postal 128. La Paz B.C.S. México. maricarmen_corteslara@hotmail.com amilcar_cupul@yahoo.com.mx, fernandovega.villasante@gmail.com robtiko@ola.icmyl.unam.mx asierra04@cibnor.mx

El CUCOSTA de la Universidad de Guadalajara en colaboración con el Sector Naval de Puerto Vallarta Jalisco, implementó un programa de monitoreo de mareas rojas a inicios del 2000 (aún vigente), para documentar las especies de fitoplancton responsables de los florecimientos algales en Bahía de Banderas y zonas aledañas. El objetivo de este trabajo es dar a conocer 4 eventos inusuales durante el 2009, documentar las playas más afectadas y la mortandad de peces. Las recolectas superficiales de fitoplancton fueron tomadas en abril y mayo del 2009, almacenadas en botellas de plástico y preservadas con solución de acetato Lugol. Para identificar y estimar la abundancia celular se utilizó un microscopio de luz Leica, un microscopio invertido Carl Zeiss y el empleo de cámaras Sedgewick Rafter de 1 ml, siguiendo el método Utermöhl. La temperatura se tomó de termógrafos Hobo pendant instalados en la bahía. En el 2009 se observaron 6 eventos en total, de los cuales 4 son nuevos registros, siendo un año excepcional para esta zona costera. En un corto periodo se pudo observar una rápida sucesión de especies fitoplanctónicas con abundancias alrededor de $\times 10^6$ céls.l⁻¹, sobresaliendo los dinoflagelados, ciliados, silicoflagelados, diatomeas y euglenofitas. En este trabajo se presenta el primer registro de *Eutreptiella cf marina* en la localidad y posiblemente en el Pacífico mexicano, llamando mucho la atención la discoloración del mar con una tonalidad verde-pera. Se presenta también el primer registro de *Dictiocha fibula*, *Pseudonitzschia pseudodelicatissima*, y *Prorocentrum micans* como grupos predominantes. En estos florecimientos inusuales, se observó una importante mortandad de peces en la superficie del mar. En base a estas observaciones podemos decir que el registro de especies potencialmente tóxicas en Bahía de Banderas Jalisco se ha incrementado y actualizado.

Palabras clave: Bahía de Banderas, Euglenofitas, FAN, *Dictiocha*, *Pseudonitzschia pseudodelicatissima*.

Variación espacio-temporal de la cobertura algas arrecifales en Playa Mora, Bahía de Tenacatita, Jalisco

Enciso Padilla, I., Ríos Jara, E. y López Uriarte, E.

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Dpto. de Ecología. Lab. de Ecosistemas Marinos y Acuicultura. ienciso@cucba.udg.mx

Las macroalgas constituyen uno de los principales elementos en los arrecifes coralinos, ya que juegan un papel muy importante en la salud y degradación de éstos, además de que las macroalgas son poco evidentes. Sin embargo, los cambios en la cobertura y composición de algas pueden tener variaciones temporales sin que ello implique el deterioro y/o degradación del arrecife. El cambio de fase (phase shifts), concepto que describe el cambio de una comunidad dominada por corales, a una comunidad en donde predominan las algas. Este es un fenómeno que cada vez es más común en los arrecifes coralinos, sin embargo, esto no implica una dominancia permanente de las algas, inclusive se ha visto que el reclutamiento de las poblaciones de algas es especialmente crítico durante la degradación de los arrecifes de coral, lo que posibilita el reemplazo del coral por las algas bénticas. Los efectos, positivos o negativos, que ejercen las macroalgas sobre los corales son aún discutidos. Algunos autores mencionan que algunas algas de tipo taloso inhiben el establecimiento de los corales, mientras que las algas de tipo costroso facilitan el restablecimiento de los mismos. El objetivo de este trabajo fue determinar la cobertura de macroalgas arrecifales, integradas en cinco grupos funcionales: filamentosas foliosas, costrosas, coralinas articuladas y turfs, durante los meses de marzo y noviembre de 2009. El área de estudio fue el arrecife coralino de Playa Mora, en la bahía de Tenacatita Jalisco. Se realizaron video y foto-transectos de 50 m de longitud y cuadrantes de 0.30x0.30 m, utilizando buceo SCUBA. Las imágenes fueron analizadas con el programa CPCe, desarrollado y distribuido por el National Coral Reef Institute. Los resultados preliminares obtenidos a través del análisis de las imágenes nos muestran que la mayor cobertura está dada por el Grupo Funcional de las algas coralinas articuladas, seguido de las algas talosas y en menor proporción las algas costrosas. Las coberturas de las algas talosas sobre el arrecife son menores al 25%, lo cual nos indica que una buena salud del mismo.

Palabras clave: corales, macroalgas, cambio de fase, grupos funcionales

Aspectos ecológicos de la población de *Crocodylus acutus* en la Laguna de Cuyutlán, Colima, México

Gaviño Rodríguez, J. H.¹, Escobedo Galván, A. H.², Reyes Herrera, E. A.¹, García García, H. M.³, Quijano Scheggia, S. ¹, Patiño Barragán, M. ¹, Galicia Pérez, M, A.¹, Obeso Nieblas, M. ⁴, Olivos Ortiz, A.¹, Lara Chávez. B.¹.

1 Centro Univ. Inv. Ocenológicas, Universidad de Colima, Col. México. 2 Dept. Zoología, Inst. Biología, UNAM, México 3 CETMAR #12, Manzanillo, Colima. 4 CICIMAR-IPN, La Paz, B.C.S. jgavinho@gmail.com

La Laguna de Cuyutlán se localiza en el Pacífico central Mexicano, con una longitud de 33 km. y un ancho promedio de 2 km es una de las lagunas de mayor extensión de México. Se encuentra morfológicamente dividido en 4 vasos, de los cuales el tercero es el mas relevante en cuanto a la presencia de *C. acutus* Debido a la ineficiente comunicación con el mar se presentan condiciones hipersalinas en el estero durante el estiaje y salobres en época de lluvias, lo que fomenta un ecosistema con un bajo índice de diversidad biológica debido a la gran variabilidad de su entorno. La mayor parte de sus riberas se encuentran pobladas con manglar lo cual ha favorecido la presencia de *C. acutus* en el cuerpo costero. Debido al desarrollo industrial en la región, se ampliará uno de los accesos marinos por lo que se esperan alteraciones en el hábitat lagunar. Con el fin de poder cuantificar la posible afectación sobre la población de *C. acutus*, se realizarán anterior y posterior a dicha obra censos para observar posibles alteraciones en su número, distribución y zonas de anidación. Se presentan los resultados de 31 monitoreos de avistamiento entre septiembre de 2009 y agosto de 2010 los cuales muestran una población de aproximadamente 120 individuos, observándose en promedio 77 por monitoreo con una apreciación de tallas 2, 3, 4 y 5 de 11, 35, 26 y 2 organismos respectivamente, la densidad poblacional promedio es de 3.9 org./km. de costa y se encuentran distribuidos homogéneamente en ambas riberas (norte y sur). En base a 35 capturas realizadas determinó una proporción de sexo 1:1. La época de anidación se dio en los meses de Abril y Mayo, encontrándose 6 nidos con un promedio de 33 huevos c/u y la eclosión durante Julio y Agosto.

Palabras clave: cocodrilo, *C. acutus* , ecología, Cuyutlán,

Estructura de la comunidad bentónica del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo, México

Villaseñor García, H., Chávez Ortiz, E. A., Borges Souza, M.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. I. P. N. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita. A. P. 592, La Paz, BCS. hugo_villas@hotmail.com

Se describe la estructura y composición de la comunidad bentónica del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, al sur de Quintana Roo, México; se realizó un muestreo de 5 sitios en dos estratos: somero (de 1 a 15 m) y profundo (de 16 a 25 m), mediante la metodología de fototransecto. Se estimaron las abundancias de los cuatro taxa mas importantes (octocorales, hexacorales, esponjas y algas). El estrato profundo se encontró representado principalmente por corales, seguidos de algas y octocorales, siendo las especies más comunes: *Montastraea cavernosa*, *Halimeda copiosa* y *Gorgonia flabellum*. En el estrato somero dominaron algas, octocorales y hexacorales, en donde las especies más comunes fueron: *Dictyota sp.* y *Plexaura homomalla*. El arrecife muestra diferencias en la estructura y composición de la comunidad bentónica, controladas por la profundidad. No se encontraron diferencias significativas entre los sitios de muestreo; sin embargo, los estratos de profundidad mostraron ciertas diferencias en la abundancia relativa de las especies dominantes; en el estrato somero es notable la abundancia de las esponjas, mientras que el estrato profundo se encuentra dominado por los octocorales.

Palabras clave: Ecosistema, muestreo estratificado, arrecifes coralinos, comunidad bentónica, fototransecto

Cambios en la composición del bentos en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México

Díaz Castañeda, V.

División de Oceanología, CICESE. vidiaz@cicese.mx

Los sedimentos marinos cubren la mayor parte del fondo marino y los organismos que en ellos habitan constituyen uno de los ensamblajes de especies más grandes en nuestro planeta (Snelgrove, 1999). La biomasa en estos sedimentos está dominada por la macrofauna béntica y particularmente por los anélidos poliquetos (Díaz-Castañeda & Reish, 2009). Bahía Magdalena se localiza entre los 24° 16' – 25° 45' Lat N, 111° 20' - 112° 18' Long W. Este complejo lagunar tiene una superficie de 114,600 ha, y es altamente productivo. El bentos de esta laguna ha sido poco estudiado y este trabajo aporta información. El objetivo es estudiar la composición y estructura de las comunidades de poliquetos de Bahía Magdalena. Las muestras se colectaron con una draga Smith McIntyre (0.1 m²) en 21 estaciones, en dos cruceros: a bordo de El Puma en 1996 y el F. de Ulloa en 1999. Los sedimentos se tamizaron con malla de 1 mm y el material retenido se fijó en una solución de formol al 7%. Posteriormente las muestras se lavaron y los organismos se transfirieron a etanol al 70%. Los organismos se separaron e identificaron. Se usaron diversos métodos estadísticos para describir la composición y estructura de las comunidades de poliquetos. Se utilizó el Índice de Shannon y la equitabilidad de Pielou así como métodos de clasificación y ordenamiento con el programa PRIMER versión 6.0. Los poliquetos representaron aproximadamente el 50% de la macrofauna. En 1996 se colectaron 1640 poliquetos que representaron 87 especies, 28 familias y 54 géneros. Las familias mejor representadas fueron Cirratulidae, Paraonidae, Spionidae, Nereididae and Nephtyidae. En 1999 se encontraron 979 poliquetos distribuidos en 58 especies, 20 familias y 40 géneros. Entre las especies más abundantes estuvieron *Paraprionospio pinnata*, *Spiophanes bombyx*, *Prionospio steenstrupi*, *Monticellina cryptica*, *Monticellina serratseta*, *Letoscoloplos kerguelensis*, *Brania mediodentata*, *Mediomastus* sp. Las siguientes familias no se colectaron en 1999: Chaetopteridae, Oweniidae, Goniadidae, Oeonidae, Onuphidae, Pilargiidae, Poecilochaetidae, Sabellidae, Sigalionidae. La riqueza de especies varió entre 4 -18 por estación. En general los valores más altos de densidad y diversidad se encontraron en la parte oeste de la bahía. Los análisis MDS revelaron que las estaciones en la boca y cercanas a ella se separan del resto indicado que tienen una composición faunística diferente.

Bahía Magdalena alberga una poliquetofauna abundante y diversa. La riqueza específica y diversidad fueron mayores en la parte noroeste donde las concentraciones de materia orgánica fueron más elevadas.

El grupo trófico dominante fue el de los depositóvoros, seguido de los carnívoros. El MDS mostró que en la zona de la boca la composición de las comunidades de poliquetos es diferente (granulometría distinta y alto hidrodinamismo).

Palabras clave: bentos, Pacífico, poliquetos, estructura, diversidad

Diatomeas bentónicas relacionadas a Ventilas Hidrotermales Someras

Estradas Romero, A.*, Prol Ledesma, R. M.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. *a_estradas@hotmail.com

Para conocer la composición taxonómica de diatomeas bentónicas de ventilas hidrotermales someras, en enero del 2009; se tomaron muestras de sedimento de los primeros 5 cm de profundidad en dos zonas (influencia de las ventilas y sin influencia de éstas nombrada como "punto de control") en Ensenada Mapachitos, Bahía Concepción (BC), B.C.S. y en Punta de Mita (PM), Nayarit. Las muestras fueron preservadas en etanol al 70%. En BC se determinaron 150 especies, la zona de ventila registró 101 taxa (67.3 %) además de dos silico-flageladas: *Dictyocha calida* y *D. fibula*, mientras que en la zona de control fueron 75 taxa (50 %), ambas zonas presentaron 26 taxa en común pertenecientes a los géneros *Achnanthes*, *Actinoptychus*, *Amphora*, *Anorthoneis*, *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Dimeregramma*, *Diploneis*, *Fragilariopsis*, *Lyrella*, *Navicula*, *Paralia* y *Petroneis*. En PM se reconocieron un total de 120 taxa. Para la zona de la ventila se registraron 77 taxa (64.16 %) y para el control fueron 68 taxa (56.6 %), ambas zonas presentaron 27 especies en común pertenecientes a los géneros *Actinocyclus*, *Amphora*, *Coscinodiscus*, *Cyclotella*, *Diploneis*, *Fallacia*, *Fragilariopsis*, *Lyrella*, *Navicula*, *Paralia*, *Plagiogramma*, *Psammodictyon*, *Psammodiscus*, *Surirella*, *Thalassiosira*, *Trachyneis* y *Tryblionella*. Los valores del índice de similitud de Jaccard (10.2 y 21.1 % de similitud) indicaron que existe poca afinidad entre las zonas muestreadas. El Análisis de Factores reveló que la diferencia entre las dos áreas (BC y PM) de estudio se debe a la presencia de 21 familias, 28 géneros y 55 especies para PM y 22 familias, 29 géneros y 79 especies para BC, principalmente del grupo de las Bacillariophyceae; concluyendo así que BC presentó mayor riqueza específica que PM. Las zonas de ventilas hidrotermales en ambas áreas (BC y PM) presentaron una mayor riqueza de especies que las zonas de control. La similitud de la composición específica entre ventila y control de las dos áreas de estudio es baja.

Palabras clave: Ventilas Hidrotermales Someras, Diatomeas, Bahía Concepción, Punta de Mita, Bentos.

Palabras clave: bentos, diatomeas bentónicas, ventanas hidrotermales

Estimación de la composición y biomasa del zooplancton en la región del Cañón de Campeche

Arriola Pizano, J. G., Signoret Poillon, M., Salas de León, D. A., Fernández Álamo, M. A.

Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. arriolapizanog@gmail.com

Se realizó un estudio con el objetivo de caracterizar la composición y biomasa del zooplancton en la región del Cañón de Campeche a lo largo del tiempo. Se realizaron 5 campañas oceanográficas en épocas de nortes y no nortes (abril 2000, abril 2001, febrero 2002, febrero 2003 y julio 2004). Las muestras de zooplancton se obtuvieron con una red bongo de 333 μm , provista de un flujómetro. Las muestras se fijaron en formol al 4% y un 4% de tetraborato de sodio, durante 24 hrs. Posteriormente, fueron trasvasadas a alcohol al 70% para su conservación. La estimación de la biomasa se realizó por el método de peso húmedo a partir de una filtración por gravedad y utilizando una balanza analítica para estimar los pesos. Para el análisis de la composición del zooplancton, las muestras se fraccionaron con un separador Folsom. De acuerdo a los resultados obtenidos, las mayores concentraciones de biomasa fueron de 23.24 g 100 m^{-3} y las menores de 0.19 g 100 m^{-3} . Para el análisis de la composición del zooplancton, los organismos se agruparon en quitinosos (Copépodos, Anfípodos, Ostrácodos, Eufáusidos), gelatinosos (Salpas, Sifonóforos, Medusas, Poliquetos, Quetognatos, Pterópodos, Micromoluscos), ictioplancton y "otros" (Foraminíferos, Radiolarios y larvas de Equinodermos). En las épocas de nortes, el grupo predominante fue el de los quitinosos. En estaciones someras, cercanas al Banco de Campeche, predominaron los Foraminíferos. En algunas estaciones de la región del cañón predominaron los organismos gelatinosos. Las condiciones meteorológicas predominantes en épocas de nortes y no nortes afectaron la columna de agua superficial, promoviendo una mezcla o estratificación, que se reflejaron en la composición y biomasa del zooplancton. A lo anterior se suma el efecto de procesos hidrodinámicos locales, generados por el efecto del cañón, como fueron patrones de circulación ciclónica y anticiclónica.

Palabras clave: zooplancton, composición, biomasa, Cañón de Campeche, Golfo de México

Dinoflagelados del genero *Ceratium* durante el periodo invierno primavera en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México

Gárate Lizárraga, I*, Aguirre Bahena, F. y García Domínguez, F.

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México, A.P. 592, C.P. 23000. Los autores son Becarios COFAA y EDI. *Email: igarate@ipn.mx; igarateipn@yahoo.com.mx

A partir de febrero de 2010 se hicieron arrastres verticales de fitoplancton con una red de 20 μ m de luz de malla desde una profundidad de 60m. en Cuenca Alfonso, Bahía de La Paz. Las muestras de fitoplancton se analizaron en un microscopio compuesto. Asimismo, se realizaron lances de CTD (Searbird 19 plus) a una profundidad de 250m. Esto con el fin de conocer la composición específica del género *Ceratium* y determinar bajo que condiciones oceanográficas ocurren en esta bahía. La temperatura superficial del mar fue de 21.5 °C al inicio del año y alcanzó los 24.6°C en mayo, sin embargo esta tendencia se revierte en junio al descender a 23.2°C; un mes después la temperatura se eleva más de dos grados. Los datos muestran una capa de mezcla por debajo de los 80 metros durante febrero, la cual gradualmente se hace más estrecha llegando a un mínimo de 10 m en junio cuando la columna de agua está estratificada. Los resultados preliminares dieron como resultado la identificación de 30 taxa del género *Ceratium*. Las especies mas comunes fueron: *C. breve* var. *parallelum*, *C. contortum* var. *contortum*, *C. contortum* var. *karstenii*, *C. deflexum*, *C. extensum*, *C. falcatum*, *C. furca*, *C. fusus*, *C. horridum*, *C. macroceros* y *C. masiliense*. Una revisión histórica de los datos de temperatura extraídos sobre Cuenca Alfonso (MODIS-AQUA) indica la existencia de un decremento en la temperatura, el cual se presenta sistemáticamente durante el periodo mayo-junio. El enfriamiento puede ser hasta más de 3 °C en un lapso de dos semanas. El análisis de los vientos (Estación meteorológica-CIBNOR) revela que los vientos son predominantemente del sureste en este periodo y es precedido de un periodo de transición con vientos sin un patrón definido. Los vientos del sureste pueden inducir surgencias dentro de la bahía. Especies poco comunes en la zona como *C. dens*, *C. gravidum*, *C. platycorne*, *C. ranipes*, *C. praelongum*, *C. vultur* y *C. schroeteri* se registraron en los primeros meses del año.

Palabras clave: Dinoflagelados, *Ceratium*, Bahía de La Paz, Surgencias

Variabilidad espacial de la forma espectral de absorción de luz del fitoplancton en la Bahía de Todos Santos, Baja California

García García, P.,* (UABC); Millán Núñez, E. (CICESE), Lara Lara, R. (CICESE) mpgarcia@cicese.mx
emillan@cicese.mx rlara@cicese.mx

Objetivo: Caracterizar la variabilidad espacial de la comunidad de fitoplancton y su relación con la forma espectral de absorción de luz, en la Bahía de Todos Santos y aguas costeras adyacentes a la costa norte de Baja California durante octubre del 2006.

Se realizó un crucero oceanográfico a bordo del B/O Francisco de Ulloa del 24 al 26 de octubre del 2006, en la Bahía de Todos Santos y aguas costeras adyacentes. En el cual se muestrearon 22 estaciones. En cada estación se realizaron mediciones superficiales *in situ* de temperatura y salinidad. A bordo del Buque Oceanográfico Francisco Ulloa, se tomaron muestras de agua para análisis de fitoplancton y absorción; posteriormente en el laboratorio, se analizó la composición taxonómica de los principales grupos de fitoplancton presentes y la absorción de luz de los mismos, al igual que la concentración de clorofila *a*. Se utilizó el índice de Levins para clasificar los organismos en un orden de importancia. Asimismo, se estimó la absorción de luz y la forma espectral de la comunidad del fitoplancton. La temperatura superficial del mar varió en las diferentes estaciones, donde se obtuvo un mínimo de 16.7°C y un máximo de 19.1 °C, mientras que la salinidad presentó variación espacial de 33.3-33.5 psu. El grupo taxonómico más abundante fueron las diatomeas seguido de los dinoflagelados. Se obtuvieron cuatro formas espectrales de absorción de luz, debido a la variabilidad ambiental. La comunidad fitoplanctónica varió con respecto a la profundidad y por ende respecto a la penetración de luz, lo cual se debe a los efectos de distintos factores ambientales, tales como cercanía con la costa, viento, temperatura, luz, corrientes y hora de muestreo. En cuatro estaciones alejadas a la bahía, se encontraron dos máximos de clorofila, a 20m y 75m de profundidad. Hubo heterogeneidad espacial de la absorción de luz y los espectros de absorción de la comunidad del fitoplancton.

Palabras clave: fitoplancton, taxonomía, abundancias, absorción de luz, espectros de absorción.

Sobre una boya de monitoreo continuo del ambiente marino para el estudio de proliferaciones algales

Gaviño, R., Juan H.*, Quijano Scheggia S. *, Reyes-Herrera, E. A.*, Garcés E. +, Camp J. +, Pelegrí J.L.+, Olivos Ortíz A.*, Galicia Pérez M. A.*, Obeso N. M.#, Patiño B. M., Lara C. Basilio.

* Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad de Colima
Km. 20 carretera Manz-Barra de Navidad, Manzanillo, Colima, México, tel. (314) 33 1 12 09
+ ICM Barcelona; # CICIMAR-IPN La Paz, B.C.S. jgavinho@gmail.com

Las proliferaciones algales nocivas (PANs), son en general ocasionadas por un rápido incremento de la masa fitoplanctónica, en donde están presentes algunas especies que producen potentes biotoxinas que pueden causar daño a muchas formas de vida marina, pueden afectar una amplia variedad de recursos marinos y alterar drásticamente las relaciones ecológicas entre especies, además de que sus efectos nocivos pueden prevalecer largo tiempo, aún después de desaparecidas. Con la finalidad de conocer los mecanismos mas relevantes que determinan la presencia de las PANs, se realizan muestreos mensuales y mediciones continuas de la TSM y la conductividad en la Bahía de Manzanillo, Colima. Para ello se emplea una boya elaborada por el Instituto de Ciencias del Mar (ICM) de Barcelona del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), como parte del proyecto "Establecimiento de una estación marina de mediciones fisico- químicas en relación a las proliferaciones algales nocivas del Pacífico mexicano, EMPAN" en el cual participa el Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad de Colima y es apoyado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España con el Código A/016933/08. La boya está equipada con un transmisor satelital y un CTD SBE-37 IM el cual realiza mediciones en intervalos de 10 min, que son descargados periódicamente y además transmite en tiempo real mediciones puntuales al paso de los satélites Argos. En este trabajo se presentan los resultados de un año de mediciones. La evolución temporal de la temperatura mostró un incremento constante durante los meses de mayo y junio hasta alcanzar 30°C en julio, manteniéndose así hasta principio de noviembre cuando empieza un descenso lento hasta alcanzar un mínimo de 20°C al inicio de mayo, que en este caso explico la aparición de marea roja en la bahía. La salinidad en general presenta valores entre los 34 y 34.5 ups y decrementos que se relacionan con eventos de lluvia.

La puesta en operación de la boya de monitoreo continuo el 29.05.2009 en la Bahía de Manzanillo es un avance sólido en el desarrollo de una base de datos del ambiente marino del pacífico tropical mexicano que contribuirá grandemente al conocimiento de los mecanismos mas relevantes que determinan las proliferaciones algales.

Palabras clave: Temperatura superficial, Manzanillo, boya, salinidad, proliferaciones algales

Asentamiento postlarvario en la laguna de Barra de Navidad

Godínez Domínguez, E.¹; Flores Ortega, J. R.¹; García Calvo, B.²; Rojo Vázquez, J. A.¹; Franco Gordo, M. C.¹; Bernárdez Cristina²; F. J.²

1 Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara. V. Gómez Farias 82, San Patricio-Melaque, Jalisco México 48980 2 Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de A Coruña, España

La Laguna de Barra de Navidad es un sistema estuarino con una comunicación permanente con el mar a través de una escollera. El ingreso de agua dulce es marcadamente estacional y se define por la temporada de lluvias (verano y otoño). La mayoría de las especies de camarones comerciales capturados en el Pacífico central Mexicano presentan de manera variable una dependencia de los ambientes estuarinos en estadios tempranos de desarrollo; ingresan como postlarvas y regresan a los fondos blandos de la plataforma continental como juveniles o subadultos. En la Laguna de Barra de Navidad, el aporte larvario, los patrones de recambio, tiempo de residencia y mezcla de la masa de agua, están determinados por el régimen de mareas. El principal objetivo de este estudio es determinar el efecto de la fase lunar en el asentamiento postlarvario principalmente camarones peneidos, y determinar la selección de hábitats de asentamiento durante las dos principales estaciones hidroclimáticas (periodo de influencia de la Contracorriente Norecuatorial: julio-diciembre –afinidad tropical-. Periodo de influencia de la Corriente de California: enero-junio –afinidad subtropical-). Las muestras fueron colectadas durante un ciclo lunar en noviembre-diciembre de 2004 y marzo-abril de 2005, utilizando colectores artificiales de 0.25 m² (0.5 m de lado) los cuales se colocaron en el fondo de la laguna. En cuatro estaciones de muestreo, se colocaron 3 colectores durante 24 horas en dos días consecutivos en cada fase lunar. Para propósitos de análisis los crustáceos postasentamiento <13 mm se separaron y preservaron. Cangrejos mayores de 10 mm no fueron considerados. Se observó una marcada diferencia en la abundancia de asentamiento postlarvario y de colonización entre ambos periodos analizados. Durante el periodo de afinidad tropical, la abundancia total es de poco más del doble que en el periodo subtropical. El asentamiento de especies de camarones comerciales durante el periodo subtropical fue casi nulo, y sólo se encontraron bajas abundancias de asentamientos de *Farfantepenaeus brevisrostris* y *F. californiensis*. Las mayores abundancias de asentamiento en el periodo de afinidad tropical se presentaron durante la luna nueva y el cuarto creciente. No se observaron preferencias por sitios de asentamiento,

Palabras clave: asentamiento poslarvario, Barra de Navidad, lagunas costeras, crustáceos, decápodos.

Estudio de la variabilidad temporal del fitoplancton en una estación de Bahía de San Quintín mediante el uso de pigmentos

Gracia Escobar, M. F. ^{1*}, Millán Núñez, R. ¹, González Silvera, A. ¹, Santamaría del Ángel, E. ¹, Trees Charles, C. ²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada 22800, Baja California, México. 2 NATO Undersea Research Centre, 19138 La Spezia, Italy* mfgracia@gmail.com

Se realizó un muestro en una estación fija en la Bahía de San Quintín, del 7 al 16 de octubre del 2004, con el objetivo de estimar la variabilidad de la comunidad fitoplanctónica mediante el uso de pigmentos durante mareas vivas y muertas. Se tomaron muestras de agua mar cada dos horas durante el día para el análisis de los pigmentos y evaluación mediante microscopio invertido. La caracterización de la comunidad fitoplanctónica fue mediante el uso de microscopio invertido y el programa de taxonomía química (CHEMTAX). La mayor abundancia de fitoplancton mediante el microscopio invertido fue el grupo de las cianofitas con los géneros *Oscillatoria* (2490 cel L⁻¹) y *Trichodesmium* (2391 cel L⁻¹), seguido de los dinoflagelados con *Scrippsiella* (240 cel L⁻¹) y *Ceratium* (169 cel L⁻¹) y las diatomeas con *Fragilariopsis* (273 cel L⁻¹) y *Nitzschia* (271 cel L⁻¹). Las máximas abundancias de estos tres grupos se presentaron durante la transición a mareas vivas. Mediante el uso de CHEMTAX se detectó un mayor porcentaje al total de clorofila *a* debido a las criptofitas, bacilariofitas, clorofitas y prasinofitas. El promedio de criptofitas fue de 35% durante la serie de tiempo, alcanzando valores hasta de 45% de los grupos con una tendencia a decrecer durante marea viva. El porcentaje de prasinofitas fue de hasta el 30% del total de clorofila *a*, con una tendencia incrementar durante marea viva. Las bacilariofitas presentaron un promedio de 20% del total de clorofila *a*, teniendo poca variación durante la serie. Las clorofitas presentaron un promedio de 14% de los grupos en relación al total de la clorofila *a*. Además, con base a la concentración de divinil clorofila *a* registrada durante algunos días del muestreo, se reporta la presencia de *Prochlorococcus* sp. alcanzando hasta 1% de la concentración total de la clorofila *a*.

Palabras clave: Fitoplancton, HPLC, CHEMTAX, Bahía de San Quintín

Comunidad fitoplanctónica en dos sitios de la Bahía de San Francisco de Campeche

Guzmán Noz, Y. A.¹; Poot Delgado, C. A.²; Rosales Raya, M. L.³; García Cristiano, A.; Manzanero Rodríguez E.⁵, Valle Canul, A.⁶.

koala.yoal@gmail.com¹, poot_delgado_carlos_antonio@hotmail.com², laura_dasyatis@hotmail.com³, edumanza@hotmail.com⁵

Se realizaron monitoreos mensuales de enero a noviembre del 2008, en dos sitios de la bahía de Campeche S1 (Petenes) y S2 (La Ría). Se midió temperatura del agua, salinidad, pH y oxígeno disuelto, se determinaron nutrientes inorgánicos disueltos, sólidos suspendidos totales los cuales se tomaron *in situ*, con un equipo de análisis multiparamétrico HYDROLAB DS-5®, para la determinación de densidad de células de fitoplancton se tomaron muestras de agua mediante una manguera graduada de volumen conocido y de manera adicional, se realizaron arrastres circulares con una red cónica con luz de malla de 35 µm. La cuantificación de las células de fitoplancton, se llevó a cabo de acuerdo con el método de Utermöhl (Hasle, 1978). Para analizar la relación fitoplancton-factores abióticos se aplicó un análisis de correspondencia canónica no lineal SPSS 15.0®. El objetivo de la investigación fue determinar la estructura de la comunidad fitoplanctónica de “Petenes” y “La Ría”, en San Francisco de Campeche y su relación con las variables físicas y químicas durante el año 2008. El componente principal y sin identificar fue el nanofitoplancton, seguido por el microfitoplancton, formado por 18 *taxa*, ocho diatomeas, ocho dinoflagelados y dos cianobacterias. La bahía se caracterizó por marcadas diferencias estacionales de temperatura y salinidad. No se encontraron diferencias entre S1 y S2 en cuanto a las concentraciones de nutrientes y fitoplancton. Los factores ambientales como la temperatura y salinidad determinan la actividad y presencia de las especies. La variabilidad de los sólidos suspendidos totales se relacionó con las escorrentías durante la temporada de lluvias y el comportamiento de los vientos para esta región.

Palabras clave: fitoplancton, factor abiótico, bahía, antropogénico.

Fitoplancton potencialmente toxico y/o nocivo en dos sitios de la Bahía de San Francisco de Campeche

Guzmán Noz, Y. A.¹; Poot Delgado, C. A.²; Rosales Raya, M. L.³; García Cristiano, A. y Manzanero Rodríguez, E.⁵

koala.yoal@gmail.com¹, poot_delgado_carlos_antonio@hotmail.com²,
edumanza@hotmail.com⁵

laura_dasyatis@hotmail.com³,

Se realizaron monitoreos mensuales durante el 2008, en dos sitios de la bahía de Campeche S1 (Petenes) y S2 (La Ría). Se midió temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, se determinaron nutrientes inorgánicos disueltos, sólidos suspendidos totales los cuales se tomaron *in situ*, con un equipo de análisis multiparamétrico HYDROLAB DS-5®, la determinación de densidad de células de fitoplancton se tomaron muestras de agua mediante una manguera graduada de volumen conocido y de manera adicional, se realizaron arrastres circulares con una red cónica con luz de malla de 35 µm. La cuantificación de las células de fitoplancton, se llevó a cabo de acuerdo con el método de Utermöhl (Hasle, 1978). Para analizar la relación fitoplancton-factores abióticos se aplicó un análisis de correspondencia canónica SPSS 15.0®. Determinar los componentes de la comunidad fitoplanctónica potencialmente tóxicos y/o nocivos de "Petenes" y "La Ría", en San Francisco de Campeche y su relación con las variables físicas y químicas durante el año 2008. La mayor abundancia en S1, estuvo representada por *Chaetoceros sp*, *Lyngbya sp*. (Sólo durante un mes) en S2, *Chaetoceros sp*, *Pyrodinium bahamense*. Asimismo, en esta estación se encontró un incremento en la abundancia y números de *taxa* potencialmente tóxicos o nocivos. Siendo el más representativo en abundancia y en presencia *Pyrodinium bahamense* var *bahamense*. Los factores ambientales como la temperatura y salinidad determinan la actividad y presencia de las especies, estos favorecieron la presencia de especies potencialmente tóxicas y/o nocivas durante los meses la época de secas y finales de la época de nortes, a pesar de esto, hubo diferencia de abundancia en ambos sitios de muestreo.

Palabras clave: Alga tóxica y/o nociva, dinoflagelados, proliferación, abiótico, eutrofización.

Los Seri y el Sol de Mar. Historia cultural y natural de *Berthellina ilisima* (Opisthobranchia) del Mar de Cortés Central

Bertsch, H.¹ y Moser Marlett, C.²

1 Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS 192 Imperial Beach Blvd. #A, Imperial Beach, CA 91932. 2 SIL International. hansmarvida@sbcglobal.net marlett@sil.org

El pueblo Seri en el oeste de Sonora tiene una relación rica y profunda con los moluscos. Además de múltiples usos sustentables (como alimento, utensilios, herramienta, etc.), los moluscos son un componente importante de su folclor, su historia y su lingüística. Más de 100 especies de moluscos se identifican con nombres Seri. Dos especies de moluscos opistobranquios se conocen por sus nombres comunes en lengua Seri: *Bulla gouldiana* Pilsbry, 1895, y *Berthellina ilisima* (Marcus & Marcus, 1967). La única otra especie de opistobranquio con nombre común indígena que se conoce en toda la costa Pacífica de las Américas es la del enorme nudibranquio (hasta 30 cm de largo) Tochuina tetraquetra (Pallas, 1788), que consumen los habitantes de las Islas Kuril. *Berthellina ilisima* tiene un color amarillo brillante a rojo-naranja, que alcanza 60 mm de largo total. Los Seri la llaman *xepenozaah*, “sol en el mar.” Sin embargo los Seri no consumen esta especie sino que llamó su atención su color brillante y ser tan común. Esta especie tiene rango en todo el Mar de Cortés y al sur por la costa mexicana y de Centroamérica hasta Panamá. También ocurre en las Islas Galápagos y, hacia el norte, en el sur de California durante los eventos de aguas tibias de El Niño. En Bahía de los Ángeles, Baja California (área conocida y probablemente visitada por los Seri desde hace siglos) *Berthellina ilisima* es el cuarto opistobranquio más común que se ha observado durante un estudio ecológico a largo plazo, de Enero 1992 a Diciembre 2009. Se están investigando las razones de variación de sus densidades anuales. Esta especie muestra un claro ciclo de vida anual de Agosto a Junio. Más del 90% de las ovimasas se observaron entre Mayo y Julio; se vieron parejas copulando en Mayo y Junio. El examen de la materia fecal sugiere que se alimenta de la esponja haplosclerida.

Palabras clave: Seri, Sol del Mar, *Berthellina ilisima*

Hidrografía y fitoplancton en el Pacífico central mexicano: resultados del crucero oceanográfico “MareaR I”

Hernández Becerril¹, D. U., Barón Campis², J., Ceballos Corona, G. A.³, Morales Blake, A.⁴ y Rodríguez Palacio, M. C.⁵

1 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 2 Instituto Nacional de la Pesca, SAGARPA 3 Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo 4 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima. 5 Depto. Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa dhernand@cmarl.unam.mx

En este trabajo se presentan datos e información del crucero oceanográfico MareaR-1, a bordo del B/O “El Puma”, llevado a cabo del 25 de marzo al 4 de abril del 2009, costas de Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero. Durante el crucero se efectuaron lances de CTD para obtener perfiles *in situ* de la columna de agua: temperatura, conductividad, oxígeno disuelto y fluorescencia, se colectaron muestras de botella a diferentes profundidades de acuerdo a los puntos de concentraciones más altas de clorofila (observadas *in situ* por fluorimetría) para análisis de nutrientes, clorofila *a* y fitoplancton, así como muestras de red de fitoplancton. El uso de imágenes satelitales en tiempo cuasi-real durante el crucero, permitió la observación sinóptica de la distribución superficial de la temperatura y clorofila en el área de estudio, detectándose zonas con notables incrementos de clorofila, así como la presencia de una marea roja. Las condiciones hidrográficas fueron variables en las subzonas estudiadas, con termoclinas subsuperficiales (12 m) que coincidieron con el primer pico de clorofila *a*, en Cabo Corrientes, más profundas (20 m) en Manzanillo y costas de Michoacán, y altas concentraciones de clorofila *a* en Manzanillo, y termoclinas variables en la zona de Acapulco. Las concentraciones de nutrientes fueron bajas en superficie y más altas a mayores profundidades. Las densidades de fitoplancton también fueron muy variables, con mayores concentraciones en superficie y subsuperficie, donde suelen coincidir con la profundidad de la termoclina principal y la concentración máxima de clorofila *a*: *Leptocylindrus danicus* y *Leptocylindrus minimus* tuvieron las densidades más altas en Cabo Corrientes, donde también se presentaron comúnmente especies de los dinoflagelados desnudos *Gymnodinium* y *Gyrodinium* y otras diatomeas formadoras de cadenas (*Guinardia* y *Pseudonitzschia*). La marea roja, en el área de la Bahía de Manzanillo, estuvo asociada a *Gymnodinium catenatum*, especie considerada tóxica.

Palabras clave: Diatomeas, Dinoflagelados, Fitoplancton, Hidrografía, Marea roja.

Factores que determinan la Productividad Primaria en una zona costera de Baja California

Muñoz Anderson, M. A., Lara Lara, J. R., Bazán Guzmán, M. C. mmunoz@cicese.mx rlara@cicese.mx
cbazan@cicese.mx.

El objetivo de este estudio de la variabilidad temporal de la biomasa y la producción del fitoplancton, y algunos procesos fisicoquímicos que a esta afectan, en una región costera de la Península de Baja California. El estudio se realizó en el Observatorio de Monitoreo Costero (OMC) FLUCAR-CICESE, ubicado el Sur de Punta Banda (BTS, Ensenada, B.C, México), durante 2007 y 2008. Se realizaron lances verticales de CTD-Botellas Niskin de 5 L para obtener datos de variables hidrográficas y químico-biológicas. Se realizaron experimentos de producción primaria (^{14}C) (Steeman Nielsen, 1952 y Parsons et al, 1984), análisis del contenido de clorofila a (Holm Hansen et al, 1965 y Venrick y Hayward, 1984) y nutrientes (autoanalizador SKALAR SUN Plus) a 6 profundidades ópticas. La tabla No.1: valores máximos de clorofila a y PP, en experimentos de 2 hrs y 24 hrs se registraron al mismo nivel de profundidad 2 m., entre los 22% y 50% E_0 , esto indica una respuesta de la disponibilidad de nutrientes. Las condiciones de más alta PP se encontraron en los meses de Sep 2007 y Abril de 2008, asociadas a aguas ricas en nutrientes dentro de zona eufótica de una surgencia. La distribución vertical de fluorescencia in situ muestra valores altos en los primeros 30m de la columna de agua. Las concentraciones alta de clorofila fueron en abril de 2008, $>25 \mu\text{g L}^{-1}$, y estos valores altos son atribuidos a un florecimiento algal. Las condiciones más productivas se dieron durante los meses de Septiembre 2007 y Abril 2008, asociado a la llegada de nutrientes a la zona eufótica. En estos meses se dieron las mas altas tasas de asimilación (método de ^{14}C), por arriba de los 10m de la columna de agua. La estacionalidad normal del fitoplancton fue intensificada durante este periodo por la condiciones La Niña (McClatchie et al 2008, Durazo, 2009), lo que ocasiona que la nutriclina este mas cerca de la superficie (dentro de la zona eufótica). El agua muy fría en superficie registrada en abril de 2008 fue indicativo de un masivo flujo de nutrientes desde aguas profundas. La estructura de la comunidad Fitoplanctónica en la zona, se debe a los efectos directos de procesos físicos, como son advección y turbulencia, y como efectos indirectos de la disponibilidad de nutrientes e interacciones biológicas.

Palabras clave: Productividad Primaria, Carbono 14, Series de Tiempo.

Effects of elevated light and temperature on the photosynthesis of zooxanthellae associated with two species of scleractinian corals

O'Connor, J.

Department of Environmental Sciences, University of Technology Sydney (UTS), Box 123, Broadway, NSW 2010, Australia. jack.oconnor@student.uts.edu.au

Coral bleaching due to the increase of SSTs anticipated with global warming is of major concern due to the potential effects coral reef mortality may have on marine ecosystem structure and the valuable ecosystem services they maintain. This study investigated the effect of both heat and light stress on the photosynthesis of symbiotic dinoflagellates (zooxanthellae). These algal cells were monitored within the tissue of two species of scleractinian coral and in the surrounding water column once expelled from the host using pulse-amplitude-modulated (PAM) chlorophyll fluorescence. Exposure to treatments of elevated temperature elicited strong down regulation in the less bleaching tolerant species *Pocillopora damicornis* during periods of light exposure. Recovery of photosystems was efficient during dark exposure periods, however this ability reduced over time. This reaction was similar in both high and low light treatments, indicating that while increased PAR may work synergistically with elevated temperature it is not the most important factor influencing the expulsion of symbiotic algae. The effective quantum yield (EQY) measured from expelled dinoflagellates of *Montipora digitata* indicates the cells in the water column remained photosynthetically viable and suggests the trigger for bleaching may not be linked to irreversible damage of photosystems within zooxanthellae. Photosynthetic condition of expelled cells from *P. damicornis* declined significantly over time, indicating physiological differences in bleaching tolerances between zooxanthellae genotypes.

Key words: zooxanthellae, fluorescence, temperature, chlorophyll, photoprotection

Fitoplancton nocivo en Baja California durante los veinticinco últimos años

Orellana Cepeda, E., Granados Machuca, C., Valdez Márquez, M., Canino Herrera, R.

Facultad de Ciencias Marinas, UABC, orellana@uabc.edu.mx

El fitoplancton en la región se caracteriza por presentar sucesiones con dominancia de diferentes especies a través del tiempo. El objetivo de este trabajo es hacer una síntesis de las principales especies de fitoplancton que han generado problemas de: calidad del agua, efectos nocivos a la biota y toxicidad en los últimos veinte años. Durante el monitoreo semanal de fitoplancton en la bahía se ha utilizado una red # 20 para análisis cualitativo y un tubo muestreador segmentado de 18 m para análisis cuantitativo. La calidad del agua se ha evaluado mediante la metodología tradicional. En el laboratorio se ha utilizado microscopio binocular Zeiss para los análisis cualitativos y un invertoscopio Leica para análisis cuantitativo. Entre las especies que han producido cambio de color y deterioro de la calidad del agua resultaron: *Prorocentrum micans* con densidades de 2.08×10^4 céls. $\times l^{-1}$ en junio 1985 y 2×10^4 céls. $\times l^{-1}$ en junio 1986 en la Bahía de Todos Santos. *Lingulodinium polyedrum*, productor de homoyessotoxina, ha florecido casi todos los años, siendo dominante especialmente en primavera y verano, provocando deterioro de la calidad del agua, cuando el florecimiento dura más de un mes y su densidad es $>10^6$ céls. $\times l^{-1}$ (mayo, 1991, marzo, 1996, abril a junio, 2000, mayo 2002 y junio, 2005). Este último con consecuencias para una cohorte de anchovetas que se infectaron y murieron por la mala calidad de alimentación durante el florecimiento. *L. polyedrum* fue co-dominante con *Akashiwo sanguineum* (9.2×10^4 céls. $\times l^{-1}$ y 9.04×10^4 céls. $\times l^{-1}$, respectivamente) en mayo 1991 y en 2005, co-dominó con *Prorocentrum micans* (5.1×10^5 céls. $\times l^{-1}$ y 4.53×10^6 céls. $\times l^{-1}$ en mayo), (1.75×10^7 céls. $\times l^{-1}$ y 3.03×10^6 céls. $\times l^{-1}$ en agosto) provocando color ladrillo, condiciones anóxicas y muerte del bentos en el litoral de la bahía. *Gymnodinium flavum* y *Heterocapsa triquetra* ($n > 10^3$ céls. $\times l^{-1}$) co-dominaron en agosto 1996. *Ceratium furca* (10^7 céls. $\times l^{-1}$) en septiembre 2002, causó la muerte de 600 toneladas de atún en encierro. *C. furca* y *P. micans* ($n > 10^3$ céls. $\times l^{-1}$) co-dominaron en septiembre 2003. *Ceratium divaricatum* en mayo 2007 ($> 4 \times 10^6$ céls. $\times l^{-1}$) generó anoxia que provocó una migración suicida del bentos (toneladas de langosta además de pulpos, cangrejos, pepinos de mar, estrellas, peces, etc.) en Ejido Eréndira, B.C. con cuantiosas pérdidas económicas. La especie más dañina por perforar branquias de los peces resultó *Chaetoceros concavicornis* en baja densidad (10^3 céls. $\times l^{-1}$). Como tóxicas para los humanos resultaron *Dinophysis fortii* y *D. acuminata*, productoras de ácido okadaico (sept. 2010 $> 10^4$ céls. $\times l^{-1}$). *Pseudo-nitzschia australis*, *P. pseudo-delicatissima* y *P. multiseriata* (5×10^5 céls. $\times l^{-1}$) productoras de ácido domoico afectaron principalmente a las poblaciones de lobos marinos de febrero a junio y sept. 2002, junio 2003, abril 2007 y agosto 2010 (1.5×10^6 céls. $\times l^{-1}$). Se concluye que la remoción de sedimento (por dragado o inversión del viento) así como el aumento de temperatura ($> 18^\circ\text{C}$ en verano y “El Niño”) favorecen el florecimiento de dinoflageladas y las temperaturas bajas ($> 15^\circ\text{C}$ invierno, surgencias y “La Niña”) favorecen el florecimiento de diatomeas.

Palabras clave: Florecimientos algales nocivos, Pacífico mexicano, fitoplancton tóxico.

Variabilidad interanual del zooplancton en la costa suroeste Española

Ramos, G.^{1*}, Bautista, B.² y Rubín, J.P.¹

1 Instituto Español de Oceanografía (IEO). Centro Oceanográfico de Málaga. Apdo. 285, 29640 Fuengirola (Málaga). España 2 Universidad de Málaga. Dpto. de Ecología y Geología. Campus Universitario de Teatinos 29071 Málaga. España. * gloria.ravie@gmail.com

Se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton de la zona costera del suroeste español, a lo largo del gradiente Atlántico-Mediterráneo, con el objetivo de discernir patrones interanuales en la composición, distribución y abundancia. Las muestras fueron colectadas en tres campañas oceanográficas realizadas en julio (1994-1996), estas se obtuvieron mediante arrastres del tipo doble oblicuo de 10 a 100 m de profundidad con una red Bongo (40 cm), equipada con dos flujómetros y un profundímetro. Se procesaron 69 muestras, se usaron 3 composiciones semanales de la TSM coincidentes con las campañas y se determinó la dominancia mediante la prueba de Olmstead Turkey. Los máximos valores de abundancia zooplanctónica estuvieron entre 17,207 y 20,162 ind/m³, este último observado en 1995. Se identificaron 16 grupos taxonómicos, siendo los cladóceros los más abundantes (64.5%), seguidos de los copépodos (20%) y apendicularias (7.5%). Se detectaron diferencias en la distribución espacial y en la dominancia de los grupos del zooplancton. En los años 94 y 95 se observaron patrones de distribución similares, mayor abundancia en la bahía de Cádiz hacia el norte y dominancia de cladóceros, que decrecen hacia el mar de Alborán. En 1996 la mayor abundancia de zooplancton se observó en la bahía de Málaga, aumentando significativamente copépodos y apendicularias, este último grupo paso de ser ocasional (94 y 95) a dominante. La abundancia de copépoda mostró una disminución con la TSM mientras que cladóceros mostró una correlación positiva. Las diferencias en la composición y abundancia de los grupos de zooplancton podrían estar relacionadas con los cambios en los volúmenes de aporte de los ríos en el golfo de Cádiz, y en la bahía de Málaga (mar de Alborán). Las variaciones en la distribución de los diferentes grupos, a respondido a diferencias en las estaciones con respecto a su carácter oceánico o nerítico, así como a la influencia de las corrientes marinas a las que están sometidas.

Palabras clave: Abundancia, distribución espacial, golfo de Cádiz, Mar de Alborán, zooplancton.

Calidad del Agua del Canal Pluvial de la Ría y la Zona Costera de la Ciudad de San Francisco de Campeche, durante las tres épocas climáticas del año 2008

Benítez Torres J. A.¹, BT Cen Poot*¹

Centro EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche. *brendambar_ik@hotmail.com

La presencia de nutrientes en los cuerpos acuáticos es muy importante para el sostenimiento de los productores primarios y el resto de la cadena alimenticia. Sin embargo, si las concentraciones de estos nutrientes se eleva pueden afectar seriamente la calidad del agua del sistema, impidiendo su uso para consumo humano o para fines recreativos.

El objetivo de este trabajo es determinar la calidad del agua en el canal pluvial de la Ría y Bahía de San Francisco de Campeche, durante las tres épocas climáticas (lluvias, secas y nortes) para el año 2008. Se ubicaron diez estaciones de muestreo representando las principales descargas residuales de la Ciudad de Campeche, seis de estas en la zona Costera y las cuatro restantes en el canal pluvial de la Ría. Se realizaron tres muestreos abarcando las tres épocas climáticas. En cada estación de muestreo se registraron mediciones *in situ* (temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, redox), por medio de una sonda multiparamétrica. Así mismo se recolectaron muestras de agua para el análisis de nutrientes en el laboratorio siguiendo métodos estandarizados internacionalmente. En los sitios del Canal Pluvial de la Ría se encontraron los valores promedios más altos de nutrientes ($\text{NO}_3=66.27 \mu\text{mol L}^{-1}$, $\text{NO}_2=7.67 \mu\text{mol L}^{-1}$, $\text{NH}_4=30.23 \mu\text{mol L}^{-1}$, $\text{PO}_4^{3-}=13.08 \mu\text{mol L}^{-1}$, $\text{NT}=69.41 \mu\text{mol L}^{-1}$, $\text{PT}=2.37 \mu\text{mol L}^{-1}$, $\text{SiO}_2=76.88$, Clorofila $a=8.42 \mu\text{g L}^{-1}$). Mientras que por época climática, los valores promedio más altos de nutrientes en la Ría se registraron en la época de nortes, NO_3 , NH_4 , PO_4^{3-} , NT, PT, Clorofila a , con excepción de NO_2 y SiO_2 , cuyos valores promedios más altos se registraron en la época de lluvias. En el caso de la Zona Costera los valores promedios más altos de NO_2 , PT, Clorofila a , se presentaron en la época de secas; NO_3 , NH_4 , SiO_2 , en la época de lluvias; y PO_4^{3-} , NT, en la época de nortes.

Los valores promedio más altos de nutrientes se presentaron en el Canal Pluvial de la Ría, debido a que éste es utilizado para descargar directamente residuos de casas habitacionales, así como las provenientes de los campos de cultivo. De acuerdo a la NOM-001-ECOL-1996 el 70% de los sitios de muestreo no son aptos para uso humano, ni recreativo.

Palabras clave: Nutrientes, Calidad del agua, Variables Físicoquímicas, Contaminación, Épocas Climáticas.

Variabilidad de Clorofila en el Golfo de California Mediante Imágenes Satelitales (1997-2010)

Escalante Almazán, F. I.¹, Valdez Holguín, J.E. ¹ y Álvarez Borrego, S. ²

1 DICTUS, UNISON, 2 DEPTO. ECOLOGIA MARINA, CICESE, fat.ia@gmail.com, jvaldez@guayacan.uson.mx
alvarezb@cicese.mx

El objetivo de este trabajo fue estudiar la variabilidad de la concentración de clorofila en el Golfo de California, desde el otoño de 1997 hasta el verano de 2010, y relacionar tales variaciones con la presencia de eventos climatológicos de El Niño y La Niña. Las variaciones en la concentración de clorofila (índice de la producción primaria) a lo largo de la serie de tiempo son un indicador indirecto de los cambios en el flujo de carbono en la columna de agua. Con información derivada de temperatura y del color del océano (clorofila superficial) obtenidas del MODIS y Sea-Wide Field of view Sensor (nivel L2) respectivamente, se generaron compuestos mensuales para el período de estudio, y se estimaron las medias climatológicas y las anomalías estacionales para todo el Golfo de California. Para determinar diferencias significativas a lo largo de la serie de tiempo se realizaron pruebas estadísticas de ANOVA y Tukey-Kramer. Las anomalías de temperatura evidencian eventos El Niño durante los años 1997-1998, 2002-2003 y 2004-2006, y eventos La Niña durante 1999-2001 y 2008. La concentración de clorofila mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre condiciones climatológicas normales (2.80 mg m^{-3}), de La Niña (3.34 mg m^{-3}) y de El Niño (2.12 mg m^{-3}). Basados en las diferencias de clorofila entre eventos sucesivos (El Niño, La Niña y años normales), podemos concluir que la producción primaria del Golfo se restablece entre 3 a 6 meses cuando un evento El Niño es seguido de La Niña, y entre 6 y 12 meses si es seguido de condiciones normales. La Niña supone condiciones propicias para el establecimiento de la producción primaria, sin embargo, la comunidad fitoplanctónica se recupera lentamente de un evento El Niño. Las concentraciones de clorofila de invierno (2.99 mg m^{-3}) y primavera (3.40 mg m^{-3}) fueron significativamente mayores ($p < 0.05$) con las de verano (2.13 mg m^{-3}) y otoño (2.54 mg m^{-3}). El Golfo de California durante verano y otoño se caracteriza por una fuerte estratificación y vientos débiles, limitando el aporte de nutrientes nuevos hacia la zona eufótica. La producción primaria (clorofila) es menor y se basa en la regeneración de nutrientes. En invierno y primavera, las surgencias intensas favorecen la entrada de nutrientes nuevos que incrementan la producción primaria. La diferencia entre el período cálido (verano-otoño) y el frío (invierno-primavera) determina la magnitud del flujo de carbono que el ecosistema exporta.

Palabras clave: *Clorofila, producción primaria, flujos de carbono, bióxido de carbono, Golfo de California*

Relación de las características fisicoquímicas con respecto a la riqueza de especies, densidad y dominancia del fitoplancton en dos ventilas hidrotermales someras

Estradas Romero, A.*, Prol Ledesma, R. M.

¹ Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. *a_estradas@hotmail.com

Se analizó la composición taxonómica del fitoplancton, la densidad con base en la clorofila-a y la dominancia de especies en dos ventilas hidrotermales someras y se relacionó con los parámetros fisicoquímicos. Las muestras se tomaron en dos zonas (con influencia de las ventilas y sin influencia, esta última nombrada como "punto de control") en la Ensenada de Mapachitos, Bahía Concepción (BC), Baja California Sur (octubre del 2006, febrero del 2008 y enero del 2009) y Punta de Mita (PM), Nayarit (abril del 2007 y enero del 2009) y se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo. En general, el grupo con mayor densidad en las dos áreas de estudio fueron las bacilariofitas. En total, en BC se obtuvieron 215 taxa (63 familias) en la ventila y 189 taxa en la zona de control (56 familias). Hubo diferencias significativas entre las diferentes zonas y épocas de muestreo ($X^2 \alpha = 0.05$ y grados de libertad $gl = 238$ (Octubre 2006), 246 (febrero 2008) y 356 (enero 2009)). En PM se obtuvieron un total de 162 taxa (49 familias) para la ventila, y 155 taxa en la zona de control (48 familias). De la misma forma, se encontraron diferencias significativas entre zonas y época del año ($X^2 \alpha = 0.05$ para abril del 2007 y enero del 2009 con $gl = 544$ y 462, respectivamente). Del total de las especies de fitoplancton analizadas, 33 fueron potencialmente tóxicas o nocivas. De manera general, en BC la densidad fue mayor en la zona de control que en la de ventila; en PM en el 2007 la zona de ventila presentó mayor densidad, sin embargo en ambas zonas se registró un florecimiento de *Pseudonitzschia pseudodelicatissima*, no obstante en enero del 2009 en la zona de control se presentó mayor densidad que en la de la ventila debido al florecimiento de *Trachyneis aspera*. En BC los valores de clorofila-a en el área de las ventilas (enero del 2009), oscilaron de 0.60 mg Chl-a m^{-3} a 1.85 mg Chl-a m^{-3} ; y en el área de control de 0.96 mg Chl-a m^{-3} a 0.33 mg Chl-a m^{-3} , mientras que en PM en el área de las ventilas osciló de 0.74 a 4.03 mg Chl-a m^{-3} y en el área de control de entre 0.14 y 0.80 mg Chl-a m^{-3} . Con el análisis multivariado MANOVA ($\alpha = 0.05$, $p \leq 0.001$) se obtuvo como resultado una $\lambda < 0.001$, lo que significa la existencia de una gran diferencia entre las áreas de estudio con respecto a la riqueza, densidad y parámetros fisicoquímicos. En el análisis discriminante, las variables que hacen la diferencia son: la salinidad, las fitoflageladas, el picoplancton, las diatomeas y el bacterioplancton.

Palabras clave: características fisicoquímicas, riqueza de especies, fitoplancton, ventilas hidrotermales

Delimitación de la Surgencia en el Golfo de Tehuantepec a través de Imágenes Satelitales

Falcón Rodríguez J. L.¹, Márquez García, E.¹, Lecuanda Camacho² R. y Cerdeira Estrada, S.³

1 División de Ingenierías Civil y Geomática, Facultad de Ingeniería. UNAM 2 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM 3 Subdirección de Percepción Remota, CONABIO. falrojo@hotmail.com

En los océanos se localizan áreas donde se producen importantes centros de surgencia generados por la dirección dominante del viento, como los originados en el Golfo de Tehuantepec, este fenómeno causado por el fuerte viento transporta el agua de niveles subsuperficiales hasta la capa superficial del océano, aunado a los movimientos horizontales asociados que las remueven a otras regiones donde ocurren estos eventos. Para que estos movimientos verticales y horizontales sean considerados como una surgencia es necesario que tengan una extensión mínima tanto espacial (decenas de Km), como una duración mínima de unos cuantos días, Dado lo anterior se planteó el objetivo de determinar la extensión, intensidad y tiempo de la surgencia a través de imágenes satelitales de temperatura superficial del mar con una resolución espacial de 1 Km², para el periodo 2002-2009, las imágenes sirvieron para detectar las áreas y meses con las temperaturas más bajas asociadas a eventos de surgencia, posteriormente se calculó la distribución de frecuencia de la temperatura en intervalos de clase de 0.2 °C, para medir el área y evaluar su intensidad. Como resultado de este análisis se observaron que los afloramientos se presentan entre noviembre y marzo, cuando la temperatura superficial varía entre 18 y 26 °C. En general, los eventos más intensos se presentaron en enero en tanto que las más débiles en abril, Las surgencias más extensas se presentaron en diciembre de 2003, enero de 2004, enero de 2005, noviembre de 2007, enero 2008 y noviembre de 2008. En estas ocasiones se registraron temperaturas menores a 22 °C, mientras que en otros eventos las condiciones fueron más templadas (23-26 °C).

Palabras clave: Surgencia, Temperatura superficial, Golfo de Tehuantepec, intensidad, afloramiento.

Evaluación del estado trófico en la bahía de Mazatlán y estero de Urías, México

Sánchez Rodríguez, M. A.*; Angulo García, X. C., Gómez Castillo, A. P., Armenta Magaña, L. A. Beltrán Salas, V., Calvario Martínez, O.

Laboratorio de Química y Productividad Acuática, CIAD, Mazatlán. *msanchez@ciad.mx

Temática: Oceanografía Química

La bahía de Mazatlán esta situada al sur de Sinaloa y es considerada uno de los destinos de playa favoritos por turistas tanto a nivel nacional como internacional, de ahí la importancia que tiene mantener la calidad del agua y conocer los posibles factores que lleguen a modificarla. El estado de eutrofización del agua, puede ser definido a partir del índice TRIX el cual incorpora propiedades que están directamente relacionadas con la productividad (clorofila *a*, oxígeno disuelto y nutrientes), estado que difícilmente podríamos definir con la medición de una sola propiedad. Este trabajo tiene por objeto presentar los resultados mensuales del estudio comprendido de diciembre del 2009 a Julio del 2010, sobre el estado trófico de la bahía de Mazatlán y el estero de Urías. Para esto se realizaron muestreos de agua en 25 estaciones a lo largo de la bahía y 10 en el interior del estero durante marea baja. En cada estación de muestreo se midió *in situ*, la temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto utilizando una sonda multiparámetro y se colectó una muestra de agua para la determinación espectrofotométrica de la concentración de nutrientes y clorofila *a* en el laboratorio. La evaluación del estado trófico se realizó siguiendo las recomendaciones descritas en trabajos publicados internacionalmente. Los resultados del estudio muestran una clara diferencia entre el estero y la bahía, registrando altas concentraciones de nutrientes y bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el estero de Urías y la pluma del emisor submarino proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales en la bahía. La distribución temporal de la calidad de agua en el estero de Urías es de mala a pobre para la mayoría de los meses de estudio, lo cual es debido a los diferentes aportes antropogénicos e industriales que se asientan en sus márgenes, en tanto que la bahía de Mazatlán concentra altos niveles del TRIX alrededor de la pluma del emisor submarino y en ciertos periodos en algunas de las estaciones aledañas a este debido al patrón de corrientes marinas. En base a estos resultados, se concluye que las principales playas turísticas de la bahía de Mazatlán actualmente no se encuentran impactadas por la deficiente calidad del agua vertida a través del emisor submarino y el aporte proveniente del estero de Urías, sin embargo, este último, es un sistema claramente impactado reflejando una pobre calidad del agua.

Palabras clave: Estado Trófico, Bahía de Mazatlán, Estero de Urías, Nutrientes, TRIX.

Estimación de abundancias para las especies más representativas de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de California

Rábago Quiroz, C. H.^{1,2*}, López Martínez, J.¹, Valdez Holguín, J. E.², Nevárez Martínez, M. O.³

1 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora, Campus Guaymas, Km. 2.35 Carr. a las Tinajas, S/N Col. Tinajas, Guaymas, Sonora. 85465, México; 2 Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS), Luis Donaldo Colosio s/n, entre Sahuaripa y Reforma, Colonia Centro, Hermosillo, Sonora. 83000. México; 3 Centro Regional de Investigación Pesquera Guaymas. Calle 20 Sur domicilio conocido, Guaymas, Sonora. 85430, México; jlopez04@cibnor.mx crabago_28@yahoo.com.mx, jvaldez@guayacan.uson.mx manuel.nevarez@prodigy.net.mx

Con el objetivo determinar la abundancia de las especies más representativas de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de California, se analizaron datos provenientes de capturas incidentales de cruceros en época de veda del camarón (2002-2007) efectuados por INAPESCA y CIBNOR. Debido al gran número de especies en estas capturas incidentales, se eligieron las que presentaron el índice de valor biológico (IVB) más alto. A las cuales se les determinó su abundancia a través del método de área barrida y a través de métodos geoestadísticos se hizo el graficado de estas. Se realizó una comparación de los porcentajes de abundancia para cada especie por estrato de profundidad. Entre las especies con el IVB más alto estuvieron: *Urobatis halleri*, *Synodus scituliceps*, *Diplectrum pacificum*, *Haemulopsis nitidus* y *Eucinostomus argenteus*. Los estimados de abundancias a través del método de área barrida mostraron los valores mayores en áreas costeras frente a zonas de bahías o complejos lagunares, lugares de alta productividad. Debido a la amplia distribución batimétrica que presentan la mayoría de las especies, y a que algunas de estas presentan mayores abundancias entre los 29-68 m, puede haber repercusiones sobre la supervivencia y en el potencial efecto que ejerce sobre ellas la pesca de arrastre que se efectúa en el Golfo; considerando que la mayor parte (73%) de arrastres camaroneros en el Golfo de California se efectúa de los 8-28 m.

Palabras clave: red de arrastre, época de veda, Golfo de California, área barrida.

Biología de la reproducción de la sardina *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California durante 2009

Cotero Altamirano, C. E., Valles Ríos, H., García Hernández, B. C.

El conocimiento de los recursos marinos que se aprovechan comercialmente, a través del seguimiento continuo de las variables biológicas obtenidas de las operaciones pesqueras, proveen información acerca de la dinámica de una población, que permite, con ayuda del método científico, conocer los efectos que pueden tener en esas poblaciones, por un lado, la extracción de grandes cantidades de individuos y por otro, la relación de dichos recursos con su medio ambiente a fin de proporcionar información acerca de su variabilidad, abundancia, composición y distribución. Durante la temporada del 2009, de la flota comercial que aprovecha la captura de Pelágicos Menores y que desembarca en el Puerto de El Sauzal de Rodríguez en Ensenada, en la Costa occidental de Baja California, fueron obtenidas muestras de la Sardina Monterrey *Sardinops caeruleus*, con objeto de analizar la reproducción de esta especie. En cada ocasión se realizan dos tipos de muestreos uno masivo y otro biológico del cual se registran los datos biométricos de los peces; en el laboratorio, tejido de las gonadas de los peces del análisis biológico, fueron procesados con técnicas histológicas convencionales; los datos fueron analizados temporalmente, se obtuvieron las relaciones longitud peso, la estructura de longitudes, la madurez sexual, la proporción sexual, la primera madurez y el ciclo de reproducción, el cual se relacionó con la temperatura del agua. El promedio de longitud de las sardinias varió entre hembras y machos, organismos hembras entre los 110 y 240 mm y machos entre los 108 y los 230 mm, en conjunto, la media fue 188 mm y la moda se encontró a los 200 mm, bastante más grande que la de 160 mm de la temporada anterior; la proporción de hembras y machos fue de 1.3:1. El máximo reproductivo se observó en marzo, con dos pulsos menores en junio y diciembre; se observó una relación inversamente proporcional entre individuos activos y no activos reproductivamente, mostrando la mayor inactividad reproductiva a partir del verano hasta fin de año. La reproducción de la sardina es afectada por el medio ambiente acelerando o retardando el proceso reproductivo.

Palabras clave: Sardina Monterrey, reproducción, primera madurez, pesquería de sardina, histología de la sardina.

Distribución y abundancia de paralarvas de calamar en el Golfo de Tehuantepec, durante el verano de 2007 y primavera de 2008

Cruz Estudillo, I., de Silva Dávila, R.*, Aceves Medina, G.* y Durazo Arvizu, R.¹

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR/IPN). Depto. de Plancton y Ecología Marina. Av. IPN s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. C.P. 23096. La Paz, B.C.S., México. *Becarios COFAA y EDI. ¹Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Facultad de Ciencias Marinas. icruze0900@ipn.mx

En el Golfo de Tehuantepec existen escasos antecedentes relativos a la comunidad de calamares que lo habitan. El objetivo de este trabajo es identificar los componentes de dicha comunidad con base en la presencia de sus paralarvas (PL) que se distribuyen en el plancton y analizar el efecto del ambiente (temperatura, salinidad, profundidad de la capa de mezcla y corrientes geostróficas) en su distribución y abundancia durante dos cruceros oceanográficos (verano 2007 y primavera 2008) en el Golfo de Tehuantepec. Las PL se recolectaron con arrastres Bongo estándar y en cada estación se hicieron lances de CTD. La composición de especies entre ambos cruceros fue de 15 taxa pertenecientes a 7 familias y 9 géneros. No se encontró diferencia significativa entre la abundancia obtenida en el verano de 2007 y la primavera de 2008 (544 PL/1000 m³ y 535 PL/1000 m³ respectivamente). La distribución de las PL durante el verano fue exclusivamente en estaciones con profundidades mayores a 500 m, y en general se observó que los patrones de distribución pueden ser explicados por el flujo geostrófico que evidenció un giro anticiclónico, el cual parece transportar PL de la zona costera occidental del Golfo hacia la parte oceánica y tiende a concentrarlas en la región oceánica central como en el caso de *Abraliopsis* sp. 2, *Leachia* cf *danae*, *Abraliopsis* sp. 1 y *Onychoteuthis* sp. B. Mientras que las PL del complejo S-D (*Sthenoteuthis oualaniensis* y/o *Dosidicus gigas*), *Leachia* spp., *Chiroteuthis calyx*, *Onychoteuthis* y *Sthenoteuthis oualaniensis* se distribuyeron sólo en la periferia del giro. La distribución de las PL en primavera fue tanto nerítica (*Abraliopsis* sp. 2, *Leachia* spp. y el complejo S-D) como oceánica (*Onychoteuthis* sp. B, *Pterygioteuthis* spp., *Abraliopsis* sp. 1 y *Abraliopsis* sp. 2) influenciada aparentemente por un flujo geostrófico en la costa en dirección occidental y una corriente mas oceánica con dirección oriental. Las condiciones ambientales registradas en lo que respecta a temperatura y salinidad no presentaron diferencias significativas ni a lo largo de los cruceros ni entre cruceros, por lo que creemos que estas variables no fueron importantes en la distribución de las PL.

Palabras clave: Paralarvas, Calamares, Flujo geostrófico, Giro anticiclónico, Golfo de Tehuantepec.

Respuesta de la población de camarón azul *Litopenaeus stylirostris stylirostris* (Stimpson, 1874) a los cambios latitudinales en el Golfo de California

García Juárez, A. R., Morales Bojórquez, E., Madrid Vera, J., Aguirre Villaseñor, H., y Liedo Galindo, A.

Instituto Nacional de Pesca, Ensenada, Carretera Tijuana Ensenada km 97.5. El Sauzal de Rodriguez. Ensenada, Baja California. CP 22760. México. ayaxa@hotmail.com

El camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) es una especie que se encuentra presente en el Golfo de California y en Pacífico mexicano. Tiene un buen valor comercial y su población está reduciéndose en los últimos años. Se analizaron datos de la estructura de tallas y abundancia relativa (kg/h) de *Litopenaeus stylirostris* del golfo de California, México. En el estudio se analizó el mes previo a la apertura de la temporada de pesca de 2007. Se identificó durante los cruceros de investigación del 2007 un gradiente latitudinal en la estructura de tallas y de la abundancia relativa de camarón azul en el golfo de California. Se observó el reclutamiento en el alto golfo, mientras que en el sur del golfo los reclutas no fueron identificados en las muestras. Pensamos que este estudio podía tener consecuencias en las decisiones de los regímenes óptimos de pesca para la especie dentro de la región, con respecto a su rendimiento y al mantenimiento de su población. La abundancia relativa y el reclutamiento cambian con la latitud, y puede inducir diferencias latitudinales en la demografía de la población de camarón. Los resultados mostraron evidencias de abundancia relativa por gradiente latitudinal, del camarón azul en el Golfo de California durante 2007. En el norte del Golfo las mejores abundancias fueron en Bahía Kino y Guaymas Sonora, con relación al sur.

Palabras clave: Golfo de California, camarón azul *Litopenaeus stylirostris*.

Innovación en la gestión de evaluación de biomasa de pesquerías pelágicas y bentónicas costeras según la mortandad por pesca

Siri, M.*; Larios, S.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tijuana-Ensenada, Km. 107, Apdo. Postal 453, C.P. 22800, Ensenada, Baja California, México. * msiri@uabc.mx

El objetivo fue definir y calcular una unidad de medida de mortalidad (q), que se tomó como parámetro necesario para analizar o valorar una situación que, en un conjunto de elementos, sirvió para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico absoluto de mortalidad; densidad de población; rendimiento y biomasa en términos de productividad. La unidad (q), define la tasa instantánea de muertes equivalente a (0.01), producidas en la biomasa de una población por una unidad definida de esfuerzo estandarizada por unidad de superficie según una función inversa. La función de referencia, se calculó según la extensión de tres superficies unitarias estándar de pesca contadas en grados de meridiano por intervalos de 5', 1° y 5° de latitud, respectivamente. La tasa instantánea de mortalidad (q , q^2 y q^3), expresa una o varias partes alícuotas de la unidad que mide por unidad de área (A , A^2 y A^3), exactamente a su todo; y corresponde a un número fraccionario con valor absoluto menor que la unidad (0.01; $2 \cdot 10^{-4}$ y $3 \cdot 10^{-6}$) por unidad de superficie en cada calamento; y referido como porcentaje de muertes cada año modificando el modelo clásico de tasa instantánea de mortalidad por pesca (F). El elemento de mortalidad (q), es el efecto puntual, instantáneo y constante de muertes en la biomasa disponible en 5° de latitud. Se introduce un método de innovación en la gestión de evaluación de biomasa de pesquerías pelágicas y bentónicas costeras según un elemento inverso (q) o recíproco (A), cuyo producto es igual a la unidad; y su correspondencia simétrica relaciona cada elemento imagen con su elemento origen en un sistema unívoco y biunívoco de ecuaciones que tienen efectos proporcionales a la causa por unidad de área (A , A^2 y A^3), entre 28° y 32° 55' N según la latitud más próxima al Ecuador, en un tiempo unitario de pesca.

Palabras clave: Esfuerzo, mortalidad, densidad, rendimiento, biomasa.

Abundancia y densidad de peces asociados a los arrastres camaroneros en la plataforma continental de Nayarit y sur de Sinaloa, México

Padilla Galindo, S. P., Hernández Padilla, J. C., Zetina Rejón, M. J., Arreguín Sánchez, F., Nieto Navarro, J. T.

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, col. Playa Palo de Santa Rita, Apdo. Postal 592. C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México 2 Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera - Universidad Autónoma de Nayarit Bahía de Matanchén km 12, Carretera a los Cocos, Apdo. Postal 10. C.P. 63740, San Blas, Nayarit, México. spadillag0900@ipn.mx, jhernadezp0912@ipn.mx, mzetina@ipn.mx, farregui@ipn.mx, nieto@nayar.uan.mx

Se evaluó la abundancia y variación espacio-temporal de la ictiofauna de fondos blandos de la plataforma continental de Nayarit y sur de Sinaloa, México. Los datos provienen de las capturas realizadas con redes de arrastre camaroneras en 39 estaciones, durante la temporada de pesca 2006-2007. Se analizaron muestras de 172 lances en 9 viajes. Fueron identificadas 49 familias, 93 géneros y 111 especies. La comunidad ictiofaunística se caracterizó por presentar variaciones estacionales en abundancia y biomasa relativa, ya que del total de especies identificadas, sólo 18 estuvieron presentes durante el estudio, con un aporte de 17.64% del total de la abundancia numérica y biomasa de la ictiofauna. Además, se encontraron 43 especies dominantes tanto espacial como temporalmente, de las cuales 24 fueron comunes en la mayoría de los lances. En el análisis de la abundancia y biomasa, se observó una variación estacional, la cual está relacionada con el esfuerzo pesquero que implica la dinámica de la flota y la intensidad de los arrastre. Esto posiblemente debido al que el impacto de arrastre sobre el fondo por parte de la flota camaronera, pudiera afectar la integridad de la comunidad íctica.

Palabras clave: Pesquería de camarón, peces demersales, fauna de acompañante del camarón, abundancia de peces, redes de arrastre.

Biomasa y regeneración de mantos de *Sargassum* en la costa de Baja California Sur, México

Casas Valdéz M.¹, Águila Ramírez N.¹, Sánchez Rodríguez I.¹, Serviere Zaragoza E.²

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN) 2 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)

Se determinó la biomasa y se estimó la biomasa total o cosecha de 87 mantos de *Sargassum* en la costa este de Baja California Sur en 2006. Además, se evaluó la tasa de regeneración en tres mantos de la Bahía de La Paz: Califín, Tarabillas y San Juan de la Costa. Para cada manto se determinó su superficie, biomasa promedio y estructura de talla de las especies. La superficie total calculada fue de 4 652 480 m² y la cosecha total fue 21 180 t. La cosecha por zona fue de 2 821 t en Bahía de La Paz, 1 964 t de Punta Cabeza de Mechudo a Puerto Escondido, 9 594 t en Bahía Concepción y 6 801 t de Mulegé al Paralelo 28°. La biomasa promedio fue de 3 kg m⁻², 6 kg m⁻², 4 kg m⁻² y 9 kg m⁻², respectivamente. Estos valores se comparan con los obtenidos 20 años antes. El rango de talla de las especies se incrementó de 9-190 cm en La Bahía de Paz a 132-1900 cm de Mulegé al Paralelo 28°N. Respecto a la regeneración, la biomasa obtenida en los mantos cosechados fue superior en 2007 respecto a 2006 en que fueron cosechados. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que en la costa este de Baja California Sur existe un potencial del alga *Sargassum* susceptible de un aprovechamiento sustentable.

Palabras clave: Biomasa, regeneración, *Sargassum*

Distribución y abundancia de camarones de pesquería comercial sobre la plataforma continental de Nayarit, México

Hernández Padilla, J. C., Padilla Galindo, S. P., Zetina Rejón, M. J. Arreguín Sánchez, F., Hernández López, A.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional

Av. Instituto Politécnico Nacional s/n col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México. padilla_enip@yahoo.com.mx, spadillag0900@ipn.mx, mzetina@ipn.mx, farregui@ipn.mx arhernandez@ipn.mx

La pesquería de camarón en el Pacífico mexicano involucra a cuatro especies de interés comercial: *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevisrostris*. Esta actividad representa un flujo económico importante y generación de un gran número de empleos de forma directa como indirecta. Se menciona en la literatura que esta pesquería presenta una alta variabilidad interanual en las capturas, sugiriéndose diversas causas, como el esfuerzo pesquero, el cual puede tener un efecto en la distribución y producción de biomasa. El objetivo del estudio es describir la distribución espacial y abundancia de las especies de camarón de interés comercial en la plataforma continental de Nayarit, la cual es una zona importante en la producción de camarón dentro del Pacífico mexicano. Los datos provienen de los muestreos de evaluación de camarón y fauna de acompañamiento durante la temporada de pesca 2005-2006, realizados en una embarcación típica de la pesquería equipada con redes de arrastre del tipo semiportuges; los datos de biomasa fueron estandarizados a captura por unidad de área. Se determinó una biomasa total de 8164.9 kg/km² constituyendo *F. californiensis* y *L. vannamei* el 93.1%. Las mayores concentraciones de biomasa de *L. vannamei* (221.9 a 295 kg/km²) se localizaron frente a las costas de San Blas, Nayarit al inicio de la temporada; el 85.1% se representó por el intervalo de 0.64 - 74.42 kg/km². Mientras que *F. californiensis* alcanza valores máximos entre los 1213.2 a 1618 kg/km² frente a la playa El Limoncito, con el 97.1% de la biomasa en el intervalo de 0.3 - 404.6 kg/km². El comportamiento de biomasa fue de mayor a menor con respecto al inicio y fin de la temporada, siguiendo un patrón normal en la variación interanual de las capturas.

Palabras clave: Camarones comerciales, distribución espacial, abundancia, costas de Nayarit, pesquería de camarón.

Edad y crecimiento en larvas de Sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) de la costa occidental de Baja California

Green Ruíz, Y. A., Verde Hernández, A. A. y López González, L.

Instituto Nacional de Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera Mazatlán. Calz. Sábalo-Cerritos s/n. C. P. 82100. Mazatlán, Sinaloa, México. motagreen@yahoo.com.mx

Se determinó la edad y el crecimiento de larvas de sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) (JENYNS, 1842) mediante el análisis de incrementos diarios en los otolitos *sagitta*. Los organismos se obtuvieron de muestras de ictioplancton recolectadas con red Bongo en la costa occidental de Baja California en abril de 2006. Una vez que se midió la longitud estándar, a las larvas se les extrajeron los otolitos y se examinaron bajo microscopio compuesto. Los intervalos de talla y edad fueron de 5 a 25 mm de longitud estándar (LE) y de 8 a 32 días de nacidos, con promedios de 9.9 mm de LE y 11 días de edad. La relación entre la longitud estándar y la edad está significativamente descrita por la función potencial: $LE = 0.7326edad^{0.9446}$ ($r^2 = 0.86$). Las larvas presentaron en promedio, una tasa de crecimiento instantáneo de 0.58 mm/día. En las estaciones positivas para larvas de sardina monterrey, la temperatura del mar a 10 metros de profundidad varió entre 15 y 17 °C con un promedio de 15.9 °C.

Palabras clave: Sardina, larvas, edad, crecimiento, Baja California.

Reproducción y características estructurales: ovogénesis y espermatogénesis de la almeja generosa
Panopea globosa, del alto Golfo de California

Vázquez Solórzano E.¹, O. M. Tapia Vázquez², D. Rodarte Venegas², F. Uribe Osorio y García Juárez, A. R.¹

Instituto Nacional de Pesca, Ensenada, Carretera Tijuana Ensenada km 97.5. El Sauzal de Rodríguez. Ensenada, Baja California. CP 22760. México. Escuela Superior de Ciencias UABC. eduvazsol@hotmail.com

La almeja Generosa *Panopea globosa* es una especie nativa de México con un alto potencial económico, existen pocos reportes relacionados a su distribución y su biología en los litorales mexicanos. Esta especie como otros bivalvos, en lo que a reproducción se refiere, presentan sexos separados, la gónada se sitúa adyacente a la glándula digestiva. Las características macroscópicas externas de la masa gonadal no presentaron diferencias entre machos y hembras. Las gónadas se encuentran tan unidas y no es posible diferenciar una de la otra. Las especies gonocóricas no presentan cambio de sexo y es muy rara la aparición de hermafroditismo a no ser por causas genéticas. El estudio derivado de una actividad realizada por el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Ensenada en el litoral del Alto Golfo de California, donde fueron localizadas poblaciones naturales desde 1998, lo cual ha permitido realizar estudios sobre su biología, ecología, potencial pesquero como indicadores de la sustentabilidad. En el presente estudio se muestran los resultados del ciclo reproductivo de la almeja de sifón *Panopea globosa*, con recolección mensual de 30 organismos obtenidos durante julio de 2005 a junio de 2006 en el área de San Felipe a Puertecitos B.C., se estudiaron 360 organismos. Para el análisis microscópico, se llevó a cabo un mapeo de toda la masa visceral, para la obtención de submuestra, se analizaron 1440 laminillas seriadas, para la determinación del ciclo reproductivo por técnicas histológicas con características estructurales: ovogénesis y espermatogénesis de la almeja generosa, las diferencias entre sexos a nivel microscópico en los cortes histológicos del tejido gonádico, se definieron cinco estadios gametogénicos (Olivia Tapia): Inmaduro o reposo = 1, gametogénico = 2, maduración = 3, Reproductivo = 4 y Desovado o expulsión = 5. En octubre se presenta el máximo número de organismos en estadio 3, en noviembre el estadio 4, en diciembre representado por el estadio 4 y 5 siendo 4 el mayor porcentaje y enero representado por el estadio 5 de desove. Los resultados muestran células germinales primordiales de origen mesodérmico, localizadas en el epitelio germinativo de los folículos, donde se observa en proceso de ovogénesis y espermatogénesis encontrado en *P. globosa*, el proceso de proliferación celular es muy rápido en las hembras en tanto que en los machos el proceso es gradual y permanece durante más tiempo.

Palabras clave: *Panopea globosa*, almeja generosa, reproducción, gónada, gametogénesis, México.

Variación espacio-temporal de la composición por especies de las capturas de la flota palangrera mexicana dirigida al atún en el Golfo de México

Quiroga Brahms, C.*, Ramírez López, K., Santana Hernández, H.

*Instituto Nacional de Pesca, Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Ejército Mexicano 106, col. Exhacienda Ylang-Ylang, Boca del Río Veracruz, C.P. 94298.

*cecilia.quiroga@inapesca.sagarpa.gob.mx

Se analizaron los datos de la pesquería mexicana dirigida al atún en el Golfo de México de 2003 a 2008, procedentes del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines, con el objetivo de conocer la relación entre la abundancia de las principales especies y el patrón de la temperatura superficial de mar en el Golfo de México; con base en los datos de las temperaturas registradas en cada lance de pesca, asociadas a su posición geográfica, fecha, y captura por especies, se determinó la variación mensual de temperatura superficial en función de las latitudes y su relación con la variación mensual de la abundancia relativa de las principales especies (que en conjunto representan más del 97 %). Entre los resultados se encontró que la temperatura promedio mensual varió significativamente de 23.8 a 30.5 °C con promedio de 27.2 °C; en el primer trimestre osciló entre 24.2 y 24.6 °C; de abril a junio, ascendió a 25.6 °C en abril y a 28.9 °C en junio; los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, presentaron temperaturas entre 29.1 °C y 30 °C; en noviembre y diciembre las temperaturas disminuyeron a 27.2 y 25.7. Es evidente asimismo un gradiente de temperaturas en función de la latitud, con promedio anual que disminuyó de sur a norte de 28.8 grados en la franja de 18 a 19 grados Lat. N, a 25.9 grados en la franja de 26 a 27 grados Lat. N. Dicho gradiente presentó variaciones considerables en los diferentes meses de año. En cuanto al efecto de las variaciones en la presencia de las principales especies, se observa que el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), el atún aleta negra (*Thunnus atlanticus*) el pez vela (*Istiophorus albicans*) y el peto (*Acanthocybium solandri*), muestran una mayor afinidad con temperaturas altas; en el caso contrario se observaron al pez espada (*Xiphias gladius*), el atún aleta azul (*Thunnus thynnus*), el marlín blanco (*Tetrapturus albidus*), el marlín azul (*Makaira nigricans*) y el aceitoso (*Ruvettus pretiosus*), que son más abundantes en temperaturas más bajas; el dorado (*Coryphaena hippurus*) y la lanceta (*Alepisaurus ferox*) no muestran claramente una relación con la temperatura.

Palabras clave: Atún, Composición, Golfo de México, Temperaturas, Latitudes.

Evaluación estacional de enterococos en la Bahía de Mazatlán, México

Angulo García, X. C.*; Sánchez Rodríguez, M. Á.; Gómez Castillo, Á. P.; Armenta Magaña, L. A.; Beltrán Salas, V.; Calvario Martínez, O.

Laboratorio de Química y productividad acuática, CIAD, Mazatlán. *xangulo@ciad.mx

La calidad de agua para uso recreativo en centros turísticos es un factor primordial para garantizar la protección de la salud de los usuarios; estudios realizados previamente en agua marina y playas indican que las enfermedades gastrointestinales, mucosas y de la piel asociadas con los bañistas están directamente relacionadas con los niveles de contaminación fecal. El indicador bacteriológico más eficiente para evaluar la calidad de agua de mar para uso recreativo de contacto primario son los enterococos fecales, por su resistencia a las condiciones del agua de mar. El presente trabajo tiene por objeto evaluar la contaminación por enterococos en la bahía de Mazatlán durante diferentes épocas climáticas: lluvias, secas frías, secas cálidas y un evento extraordinario (semana santa), durante el período comprendido de septiembre 2009 a junio del 2010. En total se muestrearon 27 estaciones en la bahía y se aplicó el método de sustrato cromogénico definido Enterolert de IDEXX para enterococos fecales. Los valores más altos detectados durante las diferentes épocas muestreadas, se intensificaron en la pluma del emisor submarino de la planta de tratamientos de aguas residuales (PTAR) "El Crestón" >1480 NMP/100 mL, reflejando éste, el alto impacto bacteriológico en la zona. Cabe mencionar, que para la temporada de secas frías se observan valores altos al sureste de la pluma del emisor, evidenciando el efecto que tiene sobre la zona aledaña provocada por las corrientes marinas. Los resultados también reflejan que las estaciones de Playa Olas Altas (lluvias), la playa Los Pinos (secas frías) y la zona de Playa Norte (evento extraordinario), registraron valores por encima del criterio de clasificación de playas del país de 200 NMP/100 mL, considerando las playas, no apta para uso recreativo en las fechas de estudio. De acuerdo a estos resultados, se concluye que la pluma del emisor de la PTAR tiene una gran influencia en la aportación de enterococos a su alrededor, pero no un efecto sobre las principales playas. El hecho de que en algunos puntos diferentes a ésta estación se presente niveles altos de enterococos, puede ser debido a condiciones particulares, como lo son los aportes antropogénicos que se dan en la zona aledaña a la medición. Lo anterior demuestra que es importante mantener una vigilancia de la calidad del agua de mar, que permita con un enfoque preventivo, alertar al usuario a tomar la decisión de ingresar o no a la playa, dependiendo de los niveles de enterococos y la temporalidad de estos niveles en cada una de las playas sujetas a vigilancia.

Palabras clave: Calidad, Contaminación, Indicador, Enterococos, Bahía de Mazatlán.

Evaluación de harinas de cabeza de camarón como remplazo de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de *Totoaba macdonaldi* (Gilbert, 1980)

Espinosa Chaurand, D. L.¹; Silva Loera, A.¹; López Acuña, L. M.¹; García Esquivel, Z.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ap. Postal 453, Ensenada BC 22860, México. 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. CP. 22800, Ensenada, B.C., México mcespinosachaurand@gmail.com

En la acuicultura se deben buscar fuentes alternas de proteína para la alimentación de los cultivos que no compitan con fuentes potenciales para consumo humano. La harina de cabeza de camarón (HCC) es una alternativa viable debido a su contenido de proteínas, quimioattractantes, pigmentos, su bajo costo de obtención y procesamiento, y que no es una fuente directa de alimentos para el hombre. El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de HCC en alimento formulado en juveniles de *Totoaba macdonaldi* sobre su crecimiento, la sobrevivencia, la tasa de conversión alimenticia (TCA) y composición química, así como la digestibilidad de la materia seca (CDA), de la proteína (CDAP) y de los lípidos (CDAL) de estas dietas. Para ello se formularon cinco dietas con 55.5% de proteína cruda y 15% de lípidos totales, en las cuales se hace sustitución proteica del 15 y 30 % de HCC, obtenida de cabeza de camarón fresca y macerada, por harina de pescado (F15, F30, M15, M30 y DC). La dieta control (DC) no contenía ningún tipo de harina de crustáceo. Estas dietas experimentales se ofrecieron a juveniles de *T. macdonaldi* (185 días de edad, 26.3 ± 4.7 g y 13.6 ± 1.1 cm) por un periodo de 57 días, en los cuales se midieron los parámetros productivos y se tomaron muestras para análisis bioquímicos. Al finalizar el experimento la sobrevivencia fue del $88.9 \pm 3.8\%$ al 100%. No existieron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre las dietas con HCC para el crecimiento de los organismos, aunque M30 tuvo los mejores desempeños. Los valores de la TCA de las dietas M15 y M30 fueron significativamente mas eficientes ($P = 0.018$). Los valores significativos ($P < 0.001$) para las CDAs se presentaron en la dieta M30. La inclusión de HCC en las dietas mejoraron los parámetros productivos y los CDAs respecto a dietas sin harinas de crustáceos, siendo que las HCC maceradas con sustitución proteica del 30% presento la mejor respuesta.

Palabras clave: *Totoaba macdonaldi*, harina de cabeza de camarón, sustitución proteica, digestibilidad, crecimiento.

La actividad enzimática digestiva en el langostino *Macrobrachium tenellum*

Espinosa Chaurand, D. L.^{1*}; Vega Villasante, F.¹; Nolasco Soria, F.²; Carrillo Farnes, O.³

1 Laboratorio de Acuicultura Experimental, Centro Universitario de la Costa (CUC), Universidad de Guadalajara (UdeG). Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). La Paz, Baja California Sur, México 3 Facultad de Biología. Universidad de La Habana. La Habana, Cuba* mcespinosachaurand@gmail.com

La asimilación del alimento que se lleva a cabo mediante una serie integrada de procesos, que en los crustáceos se da en el hepatopáncreas, entre los que se incluyen la secreción de enzimas digestivas, que son las que controlan los procesos de digestión y varían por factores como: ayuno, edad y tamaño de los animales, cantidad y frecuencia de alimentación, fuentes y nivel de proteína del alimento, etc. El objetivo de esta investigación es el evaluar el ritmo circadiano de la actividad enzimática digestiva del langostino *Macrobrachium tenellum* y los efectos del fotoperiodo y del ciclo de muda del organismo sobre esta. Para ello se colectaron del medio natural juveniles de *M. tenellum*, que fueron sometidos a diferentes bioensayos para determinar su actividad enzimática digestiva [actividad basal (sin tratamientos), fotoperiodo (24/0, 14/10 y 0/24; luz/oscuridad) y ciclo de muda (muda, posmuda, premuda, intermuda)], Se colocaron 65 organismos en tinas con capacidad de 40 L (40x40x25 cm) durante 3 días bajo los diferentes tratamientos de cada bioensayos, posterior a ellos se mantuvieron los organismos 24 horas en reposo y ayuno, pasado este tiempo se muestrearon 5 org. cada 2 horas por 24 horas. Los organismos muestreados se congelaron a -20°C para su posterior análisis bioquímico. De los hepatopáncreas de los organismos muestreados se obtuvo un extracto enzimático, al cual se le determinaron las proteasas generales de acuerdo a Vega-Villasante *et al.* (1995), las amilasas generales según Nolasco y Vega-Villasante (1992) y Vega-Villasante *et al.* (1993), y las lipasas generales usando el método de microplaca de Nolasco (técnica inédita). Con estos datos se generarán las curvas enzimáticas digestivas en las cuales se supone que el ritmo circadiano de la actividad enzimática digestiva del langostino *M. tenellum* tendrá un comportamiento bifásico que será afectado por el fotoperiodo y el ciclo de muda.

Palabras clave: *Macrobrachium tenellum*, ritmo circadiano, enzimas digestivas, langostino, actividad enzimática.

Estudio de calidad del agua del mar recreativa de Bahía Banderas

Estrada, F., Tamayo, A., Jurado, J. L. *

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C., Parque Tecnológico Querétaro S/N, Sanfandila, Pedro Escobedo, 76703, Querétaro jjurado@cideteq.mx, festrada@cideteq.mx

La calidad del agua para usos recreativos en puntos turísticos es un factor primordial para garantizar la protección de la salud, dado que estudios epidemiológicos e investigaciones han vinculado la actividad de natación en agua contaminada con efectos adversos a la salud estando relacionados directamente con los niveles de la contaminación fecal siendo el grupo de enterococos fecales el indicador más eficiente para determinar la contaminación de origen fecal en el cuerpo del agua. Con el propósito de correlacionar la densidad del grupo enterococos fecales presente en las playas de Bahía de Banderas con algunos parámetros establecidos por NOM-001-SEMARNAT-1996 de las descargas derivadas de los principales ríos pertenecientes a esta zona litoral se efectuaron tres campañas de muestreo pertenecientes a condiciones de lluvia, estiaje y alta afluencia de vacacionistas. Para la determinación del grupo de enterococos fecal, se establecieron doce estaciones de muestreo en siete playas y una estación en cada uno de cuatro ríos: Ameca, Cuale, Mismaloya y Boca de Tomatlán. La recolección de las muestras y el análisis de las mismas fue de acuerdo con los lineamientos establecidos por la COFEPRIS. Adicionalmente, se colectaron muestras en cada una de las estaciones de muestreo de los cuatro ríos para determinar su calidad conforme a la Norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Los resultados muestran que las mayores concentraciones de enterococos fecales se presentan en la temporada de lluvias y que no se tiene un incremento significativo en su concentración por la alta afluencia de turistas. De acuerdo con los coeficientes de Kendall se discutirá si algunos parámetros de NOM-001-SEMARNAT-1996 presentan buena correlación con la calidad del agua en las playas que pudiesen otorgar información acerca de la naturaleza en la dependencia de la calidad de estas mismas.

Palabras clave: Enterococos, Contaminación fecal, Bahía de Banderas, calidad del agua.

Distribución de las variables del sistema del CO₂ en el Pacífico Mexicano en las temporadas verano y otoño

Franco Novela ¹, A.C.; Barbeau, K.A.²; Hernández Ayón, J.M.^{1*}; Maske, H.³; Beier Martin, E. ⁴; Farber, J.³; Olivos Ortíz, A.⁵

1 Facultad de Ciencias Marinas, Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México. 2 Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, CA 92093-0218, USA 3 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE), Km. 107, Carretera Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas, Ensenada, Baja California 22860, México. 4 Estación La Paz, CICESE, Miraflores 334, Colonia Bella Vista, La Paz, Baja California 23050, México 5 Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas (CEUNIVO) Universidad de Colima Apartado postal No. 30 Santiago- Manzanillo C.P. 28860, Colima, México *jmartin@uabc.mx

La absorción de CO₂ por el océano provoca un incremento en la concentración de carbono inorgánico disuelto (CID), lo cual disminuye el pH y el estado de saturación del carbonato de calcio. Esto tiene consecuencias negativas en la calcificación de los organismos que construyen sus esqueletos de este mineral en cualquiera de sus formas (aragonita o calcita). En el Pacífico Mexicano existe un gradiente latitudinal en la profundidad de subsaturación de aragonita: frente a las costas de Baja California se ha encontrado a ~150m de profundidad, mientras que en las costas frente a Cabo Corrientes se ha detectado en verano hasta a ~70m de profundidad. Se ha reportado que esta variación se relaciona estrechamente con la distribución de la masa de Agua Subsuperficial Ecuatorial (ASsE), la cual presenta una alta concentración de CID, y se encuentra más somera en el Pacífico Tropical Mexicano (PTM), justo en el límite superior de la zona de mínimo de oxígeno (ZMO) presente en esa región. Sin embargo, los muestreos referentes al sistema del CO₂ en el PTM son escasos, y solo muestran resultados para una sola época del año (verano). Por lo anterior, el objetivo principal de este trabajo es determinar la profundidad de subsaturación de aragonita y calcita en el PTM, y su relación con las masas de agua presentes para las temporadas de verano y otoño. Para ello, se realizaron 3 muestreos, dos en verano (junio 2008 y agosto 2010) y uno en otoño (noviembre 2009), frente a los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Guerrero. Durante los muestreos se realizaron lances de CTD y se tomaron muestras discretas de CID y Alcalinidad Total (AT), las cuales fueron analizadas en laboratorio por coulometría y potenciometría respectivamente. Se utilizaron estándares certificados para dichas mediciones. A partir de estas dos variables se calculó el omega de aragonita y calcita, así como pCO₂ y pH *in situ*. Se ha reportado que en la zona las masas de agua presentes varían estacionalmente, y que el ASsE se encuentra más profunda en verano que en invierno, por lo que en este trabajo se mostrarán resultados de la relación de la profundidad a la que se encuentra la isólinea de subsaturación de aragonita, con respecto al límite superior de la ZMO y la distribución del ASsE.

Palabras clave: CO₂, pacífico mexicano,

Procesos de transformación del nitrógeno en el sedimento de la zona costera de Puerto Progreso, Yucatán

García Uribe, G.; Real De León, E.; Valdés Lozano, D. S.

Cinvestav M., dvaldes@mda.cinvestav.mx

Objetivo: Estimar los flujos de fosfatos y amonio y las tasas potenciales de nitrificación y desnitrificación en los sedimentos en la zona costera de Puerto Progreso, determinar su relación con los parámetros fisicoquímicos del sedimento y establecer un valor de índice de calidad de la zona en base a los procesos.

La zona costera de Puerto Progreso se muestreó en 16 sitios. Se tomaron núcleos de sedimentos superficiales para determinar concentraciones de amonio y fosfatos en el agua intersticial y mediante la ley de Fick se estimaron los flujos correspondientes. Los núcleos también se usaron para estimar en el laboratorio las tasas de nitrificación y desnitrificación en atmósferas controladas bloqueando con acetileno y monitoreando amonio y nitrato. Adicionalmente el estudio se realizó en una estación de referencia y cuatro en la laguna costera Chelem para efectos de comparación. El flujo de fosfatos fue elevado, su media y desviación estándar fue $24 \pm 11 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{h}$. En el caso del nitrógeno, el flujo de amonio igualmente fue del sedimento hacia el agua ($235 \pm 66 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{h}$), le siguió en valor la nitrificación ($106 \pm 153 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{h}$) y finalmente la desnitrificación ($33 \pm 52 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{h}$). Para evaluar la calidad del ambiente se estimó el índice $\text{IPN} = 2 \times \text{amonificación} / (\text{nitrificación} + \text{desnitrificación})$ dando un valor medio de 5 ± 3 . El análisis de los resultados mostró que existió un patrón en la distribución de los valores de los procesos y el IPN. El transecto más somero (playa) fue el más equilibrado y sano (alta tasa de nitrificación). El análisis de los transectos perpendiculares a la costa reveló que al este del muelle los procesos están cerca del equilibrio mientras que al oeste se degrada el ambiente (subió el IPN) concordando con la dirección de la corriente costera (del este). Se concluye que el muelle de Progreso es una barrera que provoca cambios importantes en sedimento y agua.

Palabras clave: Progreso, Nitrógeno, Amonio, Nitrificación, Desnitrificación, Sedimento, Índice de calidad.

Dinámica de los parámetros físico-químicos en agua y sedimento de la zona costera de Puerto Progreso, Yucatán

García Uribe, G.; Real De León, E.; Valdés Lozano, D. S.

Cinvestav M., dvaldes@mda.cinvestav.mx

Objetivo: Caracterizar agua y sedimentos en la zona costera de Puerto Progreso, Yucatán y conocer la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos más importantes.

La zona costera de Puerto Progreso se muestreó en 16 sitios en seis muestreos bimensuales durante el 2007. Con un multiparámetro YSI 556 se registraron in situ los parámetros fisicoquímicos y se tomaron muestras de agua (sup. y fondo) y sedimento superficiales para análisis de nutrientes y granulometría en el laboratorio. En el agua el amonio fue la especie de nitrógeno inorgánico más importante (media de 3.18 μM) seguida por el nitrato (0.75 μM) mientras que la fracción orgánica fue de 57 μM , los fosfatos no fueron detectables, el fósforo total tuvo una media de 0.5 μM y los silicatos tuvieron concentraciones altas (57 μM). Los sedimentos colectados fueron desde arenos a limosos (media: 2.5 Φ), tuvieron potencial redox positivo en abril y por debajo de cero en diciembre, carbono orgánico de 1.36, nitrógeno total de 98 $\mu\text{mol/g}$ y fósforo total de 5.5 $\mu\text{mol/g}$. Los resultados mostraron que la distribución de los parámetros físico-químicos del agua y sedimento está influenciada por las características climáticas siendo la época de lluvias y nortes las que generan mayor variabilidad en las concentraciones de nitrógeno (nitratos+nitritos y amonio) y fósforo (fosfatos) disueltos en el agua y la presencia de materia orgánica y redox del sedimento. Espacialmente se observó que el muelle de Progreso es una barrera que provoca cambios importantes en sedimento y agua

Palabras clave: Progreso, Yucatán, Hidrología, Nutrientes, Sedimento.

Series temporales de variables hidrográficas en la plataforma de Sinaloa

Gutiérrez Villanueva, M. O., Castro, O.¹, Martínez, J. A.¹, Blanco Betancourt, R.², López Martínez, J.³

1 Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada, B.C. 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Ensenada, B.C. 3 Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada, Ensenada, B.C. muzmuller_18@hotmail.com

En este trabajo se analizan los datos de corriente durante noviembre de 2007 a noviembre de 2008 en la plataforma de Sinaloa. Para esto se instaló un anclaje frente a El Dorado Sinaloa, a una profundidad de ~180 m. En el anclaje se utilizó un perfilador acústico (ADCP) a una profundidad de 130 m, el cual midió las corrientes y tres CTD tipo *Microcats* a 50, 90 y 120 m de profundidad. El perfil de velocidad mostró un flujo predominante hacia dentro el golfo con velocidad media de 0.15 m s^{-1} y máximos de 1.15 m s^{-1} . La componente a lo largo del golfo presentó mayor variabilidad que la componente transversal al golfo, sin embargo se observan importantes flujos hacia fuera de la costa. El análisis armónico de la marea tanto para el sensor de presión como para las componentes de velocidad, muestran que la componente M_2 (12.42 horas) y la K_1 (23.93 horas) son las más importantes. La elipse de variabilidad de la M_2 a los 26.5 m muestra que el semi-eje mayor es perpendicular a la batimetría, sin embargo, conforme aumenta la profundidad la elipse cambia su orientación, hasta ser paralela a la topografía cerca del fondo e indica la existencia de una marea interna para ambas frecuencias que refleja un retraso de la marea de ~1 hora para la M_2 y ~7 hrs para la K_1 , entre 26.5 m y 130.5 m. Para los meses de invierno se observa la presencia de un flujo hacia fuera del golfo que acarrea Agua del Golfo de California (AGC), y este flujo presenta una correlación significativa con los datos diarios de viento. Además, se observan salinidades y temperaturas bajas asociadas a un mínimo subsuperficial de salinidad. Por otro lado, el viento y las corrientes no están correlacionados significativamente para verano ($r=0.21$), sin embargo, las corrientes están correlacionadas con las anomalías del nivel del mar en Manzanillo ($r=0.70$, 3 días) y Acapulco ($r=0.59$, 5 días). El nivel del mar entre estas dos estaciones, están significativamente correlacionadas ($r=0.81$, 2 días). Esto indica que los máximos registrados en el periodo de verano de 2008, están posiblemente asociados al paso de ondas atrapadas a la costa que viajan hacia la cabeza del GC, con una velocidad de fase de $\sim 3 \text{ m s}^{-1}$, ya que los vientos durante verano son débiles.

Palabras clave: ADCP, Microcat, marea interna, correlación, ondas atrapadas a la costa.

Evaluación de la calidad ambiental del Sistema Lagunar Chem-Progreso, Yucatán

¹López Aguiar, K., ²Mariño Tapia, I., ³Gómez Valdés, J. ⁴Kono Martínez T. ⁵Jerónimo Moreno, G.

1 Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación - Sisal, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Puerto de Abrigo S/N, 97356, Sisal, Yucatán, México. UNAM. 2 CINVESTAV – Mérida 3 Departamento de Oceanografía Física, CICESE 4 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima 5 Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Sisal, Facultad de Ciencias, UNAM kaguiar@unam.mx

En este trabajo se presentan resultados preliminares de la campaña de observaciones realizada el 24 y 25 de junio de 2010. En la estrategia de muestreo en campo se contempla la realización de campañas cuatrimestrales durante dos años iniciando en el verano de 2010 y finalizando éstos en invierno de 2012. Con la finalidad de estudiar la distribución de las variables físicas y del campo de corrientes en la laguna, se diseñó un plan de treinta y nueve estaciones de monitoreo a lo largo de la laguna. Dos expediciones fueron conducidas ya, una con la finalidad de analizar el estado termodinámico y dinámico que guarda la laguna en los tiempos en donde las oscilaciones de la marea fueron mínimas (18 y 19 de junio, mareas muertas), la segunda se llevó a cabo en las oscilaciones máximas de la marea en la zona (24 y 25 de junio, mareas vivas). Adicionalmente fueron colocados tres anclajes a lo largo de la laguna para obtener mediciones puntuales del campo de corrientes y de las variaciones de los campos escalares. Se tomaron muestras de agua en diez puntos distribuidos a lo largo del sistema lagunar para la determinación en el laboratorio de los nutrientes, clorofila *a* y materia suspendida total. Se encontró influencia de un cuerpo de agua de muy baja salinidad, muy posiblemente se trata de un afloramiento de agua subterránea. Se observó una circulación estuarina, una corriente que salía por la superficie de la laguna hacia el mar, y otra corriente de fondo entraba del mar hacia la laguna. Los mayores cambios en la temperatura, en la salinidad, y en la densidad, fueron observados durante las mareas vivas, la temperatura osciló desde los 27 hasta los 32 °C, la salinidad desde las 30 hasta las 40 unidades, en tanto que la densidad desde los 1018 hasta los 1024 kg/m³. Se muestran resultados preliminares de un proyecto en marcha. Las masas de agua en la zona fueron caracterizadas, en particular, se observó que, dentro del sistema lagunar ocurren flujos de agua dulce proveniente del drenaje fluvial subterráneo, tanto en la boca de la laguna, como en la zona frente a Chelem. Más adelante, en cada estación serán determinadas la profundidad media, profundidad relativa, la temperatura, la salinidad, y el desarrollo de línea de costa, de las fronteras de la laguna. Estas evaluaciones se llevarán a cabo considerando la dinámica estacional. En la zona de estudio se forman gradientes locales de temperatura y salinidad, los que producen oscilaciones en la densidad. Hay evidencias de que las oscilaciones en la densidad son controladas principalmente por la salinidad.

Palabras clave: Calidad del Sistema Lagunar Chem-Progreso, nutrientes, circulación, mezcla, masas de agua.

Variabilidad espacio temporal de la clorofila a en el sistema frontal de Baja California Sur

López Alcántar, D. G.^{*1}, Espinosa Carreón, T. L.¹, Beier M., E. J.², Cepeda Morales, J.³, Vázquez Martínez, I.¹

1 Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, CIIDIR – IPN Unidad Sinaloa; Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Guasave, Sinaloa. México. 2 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Baja California (CICESE) La Paz, Baja California, México 3 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Baja California (CICESE) Carretera Ensenada-Tijuana, No.3918 Zona Playitas, CP 22860, Ensenada B.C., México dada_58@hotmail.com

Los sistemas de corriente de frontera oriental son conocidos por ser las regiones más productivas del mundo incrementando la economía de los países aledaños al ser capaces de sustentar las mayores pesquerías. La alta producción biológica registrada en estas regiones resulta de la respuesta de la capa superficial del océano conocida como zona eufótica al forzamiento atmosférico, en diferentes escalas temporales. Los mecanismos dinámicos que controlan las variaciones en la disponibilidad de nutrientes y luz modifican los patrones de la variabilidad espacio-temporal de la Clorofila a (C_{la}) el cual es utilizado como un indicador de la biomasa fitoplanctónica. El Sistema Frontal de Baja California Sur (SFBCS) se encuentra al sur del Sistema de la Corriente de California frente a las costas de Baja California Sur (20 y 24° latitud Norte, 107 y 117° longitud W). Pese a que forma parte de uno de los ecosistemas más productivos del mundo ha sido poco estudiado por lo que se conoce poco de las escalas de variabilidad de la C_{la}. El objetivo del presente trabajo fue describir la variabilidad espacio-temporal de la concentración de C_{la}, a partir de compuestos mensuales de imágenes de color del océano procedentes del sensor SeaWiFS durante el periodo de 1997-2010 para la región del SFBCS. La distribución promedio presentó los valores más altos de C_{la} cerca de la costa ($>2\text{mg m}^{-3}$), con un gradiente descendente hacia mar adentro similar a los descritos para la Corriente de California. La distribución espacial de C_{la} es variable a lo largo del año, encontrando en los meses de abril a junio (primavera) las mayores concentraciones de C_{la} en la costa ($>2\text{mg m}^{-3}$), extendiéndose aprox. 70 kilómetros mar a dentro, disminuyó en toda la región hacia los meses de octubre a diciembre (otoño). Los datos sugieren que las surgencias podrían ser el principal factor que contribuye a la variación estacional de la concentración de la C_{la} las cuales se presentan principalmente en primavera.

Palabras clave: Clorofila a, Sistema frontal, variabilidad estacional, imágenes de color, corriente de California.

Validación de un método cromatográfico para la cuantificación de cationes en descargas hidrotermales de Bahía Concepción, Baja California Sur, México

Merchand Reyes, G.; Villanueva Estrada, R. E., Ángeles Razo, J.; Tobon Pérez E., Rodríguez Torres, D. : Rentería Martínez, J.; Ledesma R. M.

giovanna_308@hotmail.com

Un sistema hidrotermal representa la circulación de agua de recarga, que puede ser de origen meteórico, o bien agua de mar, la cual está sujeta a un gradiente geotérmico. Es importante caracterizar químicamente el fluido termal para estudiar los procesos químicos que ocurren cuando interacciona el agua con la roca. El presente trabajo tiene como objetivos el desarrollar y validar una técnica de cromatografía iónica para la cuantificación de cationes (Li, Na, K, Mg y Ca) en descargas hidrotermales intermareales, en este caso se analizaron manifestaciones hidrotermales en las costas de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. El equipo utilizado para los análisis fue un cromatógrafo de líquidos con un detector de conductividad iónica marca Alltech. Se utilizó una columna empacada Universal Cation 7 μm de 100 x 4,6 mm. Para el desarrollo del método de cromatografía iónica se evaluaron tres factores que influyen en la separación de analitos: polaridad de la fase móvil, temperatura y flujo, éste último es un factor mecánico. El equipo fue calibrado con estándares a los rangos esperados de cada ión para el tipo de muestra, mientras que la validación del sistema se estableció en relación a los siguientes parámetros: precisión, linealidad, exactitud, repetibilidad, precisión intermedia, así como especificidad y límites de detección y cuantificación. Los resultados obtenidos para la validación del método determinan que el mismo es confiable y válido de acuerdo a los parámetros establecidos por la IUPAC para las especies analizadas, con una linealidad mayor al 98 % y un porcentaje de recobro entre 98 y 102 %, así como una precisión con un coeficiente de variación menor o igual a 2%. En cuanto a las muestras analizadas, se observa una mezcla de agua de mar con fluido hidrotermal en las descargas, produciendo una variación de concentraciones en los iones analizados dependiendo del porcentaje de muestra. Se demostró que el método de cromatografía iónica desarrollado es adecuado para la cuantificación de los cationes mayores en muestras de descargas hidrotermales salobres y agua de mar.

Palabras clave: Reproducibilidad, repetibilidad, elementos mayores, cromatografía iónica, ventilas submarinas

Cuantificación especial y temporal de flujos bénticos en la laguna de Términos (Golfo de México)

Origel, M.¹, Grenz, C.¹, Días, D.¹, Lionel D.²

1 UAM-IRD, Av. San Rafael No.186, Col. Vicentina C.P.09340 Del. Iztapalapa México D.F.

2 Université Lille 1. Station Marine de Wimereux 28, Avenue Foch 62930 WIMEREUX. lionel.denisniv-lille1.fr
montserrat.origel@etumel.univmed.fr.; christian.grenz@univmed.fr, loli_felix@msn.com

La cuantificación de flujos bénticos en la laguna de Términos, se realizó mediante dos técnicas de determinación de oxígeno diferente: una técnica tipo Winkler, adaptada a volúmenes pequeños de muestras y una segunda utilizando mini-sensores. A fin de estudiar la variación espacial y temporal del consumo de oxígeno por sedimento (COS) dentro de la laguna, se analizaron de 12 a 13 estaciones en dos periodos climáticos diferentes y característicos del sistema: una en época de secas y otra en época de lluvias. Estas estaciones se evaluaron en marzo y octubre 2009 y marzo 2010. Otras variables físicas, químicas y biológicas fueron estudiadas paralelamente dentro de campañas multidisciplinarias. Los resultados muestran de manera clara una diferencia significativa entre las dos técnicas de medición, de esta manera los valores de COS calculados con los mini-sensores son mayores, aproximadamente 40%. Esto puede asociarse a que los sensores registran continuamente las concentraciones de oxígeno dentro de los núcleos, durante la incubación, en tanto que la técnica de Winkler realiza mediciones puntuales en las muestras de agua. Los mapas de distribución de COS se incluyen, con el propósito de discutir las variaciones espaciales en función de las épocas estudiadas. Existe una correlación significativa entre el COS y la presencia de clorofila *a* en sedimento. De esta manera, en el mes de octubre 2009, fin de la época de lluvias, se observó la media de COS más alta. Estos resultados son discutidos bajo el contexto del ciclo de la materia orgánica en la laguna de Términos, vasto sistema costero mexicano, en el cual nunca antes se habían realizado tales medidas.

Palabras clave: Flujos bénticos, Laguna de Términos

Aporte atmosférico de hierro al Golfo de California (Investigación en proceso)

Muñoz Barbosa, A. ¹, Segovia Zavala, J.A. ¹, Mejía Trejo, A. ¹, Martínez Flores, G. M.L. ²; Huerta Diaz M.A. ¹, Gutiérrez Galindo, E.A. ¹

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC, Ensenada, B.C., México. 2 Centro de Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., México albino@uabc.edu.mx

Recientemente se ha reportado que los posibles impactos del cambio climático en los próximos 50 años en la región noroeste de México y en Baja California tendrán un incremento de la temperatura media anual entre 1.5 a 2.5 °C y una disminución del 10 a 20 % de su precipitación total anual. Este incremento de la variabilidad climática producirá más sequías asociadas a eventos de “La Niña” y más inundaciones invernales asociadas a eventos como “El Niño-ENOS (Cruz *et al* (2009). Lo anterior sugiere que la desertificación y lluvias incrementarán el aporte atmosférico y pluvial de metales traza bioactivos y de sustancias nutritivas al Golfo de California (GC). Se ha reportado que la depositación y la disolución parcial del polvo atmosférico provenientes de los desiertos representan la fuente principal de metales traza bioactivos (*p. eg.* Fe y Mn) y de sustancias nutritivas al océano que afectan su biogeoquímica y productividad. Resultados recientes (Segovia-Zavala *et al.*, 2009) sobre flujo atmosférico de Fe hacia el GC (7.0 a 90.4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$) son del mismo orden de magnitud que los reportados para el Mar Rojo (1.5 a 116 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$; Chase *et al.*, 2006), los cuales son de los más altos del mundo. Dada la magnitud de los flujos encontrados en el GC, cualquier incremento tendrá repercusiones importantes en la biogeoquímica de este mar. Por lo tanto, debido a que el GC está rodeado por una zona continental árida-desértica y a que los elementos traza bioactivos que se movilizan por la atmósfera, este mar marginal ofrece características únicas para el estudio de la biogeoquímica de estos elementos. Consecuentemente, se propone realizar una investigación de dos años con un razonable número de estaciones colectoras de partículas atmosféricas para establecer el aporte de Fe particulado al GC.

Palabras clave: Nutrientes, Hierro particulado, Atmosfera, Golfo de California.

Evaluación de la presencia de aguas subsaturadas con respecto a aragonita, en las costas de Baja California, México

Oliva Méndez, N. L.¹, Hernández Ayón, J. M.², Camacho Ibar, V.², Delgadillo Hinojosa, F.²

1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México. norma.oliva@gmail.com 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Apartado postal 453, Ensenada, CP 22800, Baja California, México, martin@uabc.edu.mx

La mayoría de las estructuras de los moluscos están conformadas por aragonita, un tipo de carbonato disponible normalmente en exceso en las aguas superficiales de los océanos. A partir del 2009, se inició un monitoreo quincenal en un sitio de monitoreo costero en una zona de rompiente con la finalidad de detectar/evaluar la presencia de aguas subsaturadas (corrosivas) con respecto a aragonita (Ω_{arg}) en las costas de Baja California, México. El monitoreo se llevó a cabo en el área de "Arbolitos", donde ocurren procesos de surgencia y habitan organismos bentónicos que calcifican, como mejillones y erizo morado. Se llevaron a cabo análisis de alcalinidad total (AT), pH, carbono inorgánico disuelto (CID), nutrientes, temperatura ($T^{\circ}C$) y salinidad, además de contar con la base de datos del programa IMECOCAL (Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California) de las líneas perpendiculares a la costa donde se realizó el monitoreo y de la estación "Ensenada". Se observó que el agua corrosiva profunda presente en la zona oceánica de la región norte de Baja California es transportada por surgencias costeras durante el periodo de primavera verano hasta la zona del intermareal. Sin embargo los valores máximos de DIC y mínimos de temperatura observados indican que las aguas sufren cambios en las concentraciones durante su recorrido de la plataforma hacia la zona de rompiente vía el consumo por las clorofilas y desgasificación.

Palabras clave: aguas subsaturadas, aragonita

Calidad del agua en larvicultura comercial de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*, Boone) manejada con dosificación de probióticos

Osuna López, I., Voltolina, D.², Frías Espericueta, M.¹, Lizárraga Valdez, J.³, Cervantes, A.¹, Izaguirre Fierro, G.¹, Ramírez, O., Sánchez, L.¹, Zazueta Padilla, H.¹.

Biotecnología Amb., Universidad Politécnica de Sinaloa, Cam. Higuera Km 3, CP 82150. 1 Laboratorio de Estudios Ambientales UAS-CIBNOR, Facultad de Ciencias del Mar. UAS, A. Post. 1132, Mazatlán, Sinaloa. CP 82000. 2 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, A.C. 3 Aquapacific, S.A. de C.V. josuna@upsin.edu.mx; gilofierro@yahoo.com.mx

En México, la camaricultura es soportada por la producción en sistemas controlados de postlarvas (PL's) de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) con una demanda en 2009 superior a 10,000 millones de PL's. Las enfermedades que se presentan por lo general son de origen bacteriano y son controladas tradicionalmente mediante antibióticos. En el último quinquenio, la biotecnología de manejo ha recurrido al uso de bacterias no patógenas (probióticos) como agentes de biocontrol; los estudios sobre el efecto positivo de los probióticos sobre la calidad del agua son escasos y dirigidos en especial a cultivos en estanques abiertos. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la aplicación combinada de dos probióticos Epicin y Efidol-L sobre la calidad del agua durante el desarrollo larvario de *L. vannamei* en un laboratorio comercial. Se seleccionaron ocho estanques de cultivo (20,000 L), que recibieron dosis (1 ppm) diarias de los probióticos desde estadios nauplio-5 (N₅) hasta postlarva-6 (PL₆). Ocho estanques adicionales, en la misma sala y sembrados con el mismo lote y densidad de larvas (N₅, 250 org/L), no fueron dosificados. Diariamente se registró el oxígeno disuelto (O₂), DBO_{48 Hr}, pH, T °C, salinidad y se obtuvieron muestras de agua antes y después del recambio para cuantificar las formas inorgánicas del nitrógeno disuelto, por métodos de espectrofotometría UV-Visible. Los valores y/o concentración media de pH, temperatura, O₂, salinidad y DBO_{48 Hr} durante los diversos estadios de *L. vannamei* en los cultivos con y sin probióticos, fueron 7.63 y 7.71, 31.65 y 32.58 °C, 5.20 y 4.52 mg/L, 29.04 y 29.31 g/Kg, 5.098 y 5.356 mg/L; en el caso de los nitratos y amonio+amoniaco fueron 368.88 y 180.64 µg/L, 41.68 y 38.50 µg/L, mientras que los niveles de nitrito y SST tuvieron un rango de entre 0.04 y 43.86 µg/L, y 6.92 a 109.14 mg/L, respectivamente. Los valores de pH y O₂ disuelto disminuyen de entre estadios PL₁ a PL₆, mientras que los niveles de SST y DBO_{48 Hr} incrementan. La aplicación combinada de los probióticos Epicin y Efinol-L, tiene efectos positivos sobre algunas variables de calidad del agua de cultivos larvarios de camarón blanco, desarrollados en primavera pero no se reflejan sus beneficios en larvicultivos efectuados durante el verano.

Palabras clave: Larvicultura, camarón, probióticos, calidad agua.

Laguna Rosada, Yucatán. Caracterización del agua y sedimento

Real De León, E.; González Rivera, L. I.; Meléndez Zempoalteca, A.; Rivero Martín, D. M.; Valdés Lozano, D. S.

Cinvestav, M. dvaldes@mda.cinvestav.mx

Objetivo: Caracterizar agua y sedimentos en la laguna costera Laguna Rosada, Yucatán y conocer la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos más importantes.

La laguna Rosada se muestreó en 16 sitios en junio de 2008, 2009 y 2010. Con un multiparámetro YSI 556 se registraron in situ los parámetros fisicoquímicos y se tomaron muestras de agua y sedimento superficiales para análisis de nutrientes y granulometría en el laboratorio. Se realizaron análisis estadísticos de los resultados con los paquetes InfoStat y Canoco. La temperatura fue alta (30.0 ± 2.0), la salinidad rebasó el límite del instrumento por lo que se registró la conductividad, cuya media fue de $58,300 \pm 9,209$, con máximos en los extremos este y oeste de la laguna llegando a $93,860$ mS/cm. En el agua el amonio fue la especie de nitrógeno inorgánico más importante (3.13 ± 1.28 μ M) seguida por el nitrato (0.83 ± 0.28 μ M), los fosfatos no fueron detectables y los silicatos tuvieron concentraciones altas (51 ± 26 μ M). Los sedimentos tuvieron pH neutro (7.10 ± 0.53) y potencial redox por debajo de cero en la mayoría de las estaciones (-185 ± 131 mV). El agua en la Laguna Rosada esta bajo una constante evaporación, con mínima precipitación y entrada de agua dulce continental, lo anterior se manifiesta en los altos valores de conductividad en el interior y bajos en las estaciones marinas, alcanzando el máximo en el sector del oeste. El amonio tiene altas concentraciones por lo que es probable que en el sedimento se esté produciendo, ya que la columna de agua siempre se encontró bien oxigenada. El análisis estadístico solo separa la estación 16 al oeste del resto, zona más somera en la que la salinidad es máxima. Se observó que contrariamente al comportamiento regular entre silicatos y salinidad, en esta laguna las muestras con mayor salinidad tienen mayor concentración de silicatos, resultado del aporte continental, la mínima asimilación de este elemento y su elevación por la evaporación. En el sedimento prevalecieron condiciones anóxicas por la degradación de materia orgánica.

Palabras clave: Laguna Rosada, Yucatán, Hidrología, Nutrientes, Sedimento.

Estimación de parámetros de crecimiento para actinobacterias bioactivas del Golfo de California, México

Torres Beltrán, M.¹, Soria Mercado, I. E.¹

¹Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. 22800. México

Las actinobacterias son un grupo de bacterias Gram-positivas productoras de diversos compuestos bioactivos utilizados actualmente como antibióticos y agentes citotóxicos. El estudio de las actinobacterias marinas es relativamente reciente y se ha enfocado principalmente a la explotación de los recursos biotecnológicos que proveen estos microorganismos a la industria farmacéutica. Sin embargo, se sabe poco respecto a la ecología de estos microorganismos lo cual dificulta su recuperación y cultivo. Las características básicas de un microorganismo, como su tasa de crecimiento y actividad metabólica, definen la importancia de un organismo en el ambiente y permiten su adecuado aprovechamiento biotecnológico. El objetivo de este trabajo fue estimar la tasa de crecimiento y utilización de sustrato de cepas de actinobacterias bioactivas aisladas del Golfo de California. Se realizó un ensayo de incorporación de ³H-Leucina con dos tratamientos con diferente tiempo de incubación (1 y 24h), en ambos casos la prueba se realizó por triplicado. Los valores de incorporación de ³H-Leucina, producción bacteriana (BP), tasa específica de crecimiento (μ) y tiempo de generación (g) se calcularon con base en el valor de DPM (desintegraciones por minuto) que se obtuvieron en el radioensayo. Se utilizaron las técnicas de cuantificación de proteínas, DNA y volumen celular empacado, para la elaboración de curvas de crecimiento para la estimación de los parámetros de crecimiento antes mencionados. La mejor estimación para la tasa de crecimiento específica y los valores de tiempo de duplicación calculados fueron de 0.207- 0.289 d⁻¹ y 2.3 - 3.3 días, respectivamente. En comparación con tasas de crecimiento reportadas para bacterias marinas de la columna de agua, las actinobacterias son microorganismos de crecimiento lento aún en supuestas condiciones óptimas de crecimiento en laboratorio. Su estrategia (desarrollo de filamentos) y velocidad de crecimiento pueden ser características que permitan explicar la producción de metabolitos secundarios con potencial actividad biológica.

Palabras clave: actinobacteria, tasa de crecimiento específica, tiempo de duplicación, curva de crecimiento.

Poblaciones naturales de procariotas heterotróficos costeros: respiración, eficiencia de crecimiento y vitamina B12 a diferentes tasas específicas de crecimiento

Villegas Mendoza, J. R.¹, Cajal Medrano, R.¹, Maske, H.² y Sañudo Wilhelmy, S.³

1 Facultad de Ciencias Marinas Universidad Autónoma de Baja California 2 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada 3 Department of Biological Sciences, University of Southern California, Los Angeles, California

Para entender y modelar el potencial fisiológico de procariotas heterotróficos marinos y su papel en los ciclos biogeoquímicos y la red trófica, es necesario conocer las diferentes respuestas del metabolismo procariota del carbono (producción, respiración, consumo de carbono y eficiencia de crecimiento) a diferentes temperaturas y condiciones de limitación de sustrato orgánico e inorgánico. Con este propósito establecimos una serie de experimentos en quimiostatos con agua de mar como medio de cultivo suplementada con 20 μ M de glucosa, 30 μ M NH₄Cl, 5 μ M KH₃PO₄, 0.4 μ M FeCl₃ para todos los cultivos y solo para algunos de los cultivos se agregó 18, 20 y 50pM de vitamina B12. El medio de cultivo fue inoculado con poblaciones naturales de procariotas marinos provenientes de diferentes sitios dentro y fuera de la Bahía Todos Santos en Ensenada y San Felipe en el Golfo de California. A una sola temperatura (18°C) el metabolismo microbiano puede ser modelado como una función de la tasa de crecimiento específico aplicando el modelo de Pirt. Es decir que la eficiencia de crecimiento aumenta asintóticamente con el incremento en la tasa específica de crecimiento. La adición de vitamina B12 en cultivos no modifica la respuesta de la respiración o eficiencia de crecimiento. Se discuten los resultados con respecto a la producción de vitamina B12 y los patrones de eficiencia de crecimiento y respiración a diferentes temperaturas y diferentes tasas específicas de crecimiento publicadas anteriormente.

Palabras clave: respiración, eficiencia, vitamina B12, procariotas heterotróficos

Eunicida y Phyllodocida (Annelida: Polychaeta) esclerobiontes y exóticos de Mazatlán, Sinaloa: II.
Dorvilleidae, III. Lumbrineridae, IV. Phyllodocidae, V. Syllidae

Villalobos Guerrero, T. F.

Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 70902. Correo electrónico: tulio1786@msn.com

Mazatlán es uno de los puertos más importantes de México. En él se realiza tráfico de mercancías con destinos y orígenes en todo el mundo; se efectúan movimientos de cruceros internacionales que conectan al puerto con otros sitios en el Pacífico mexicano y Estados Unidos; asimismo, es el principal proveedor de suministros de la península de Baja California. Estos dinamismos antropogénicos favorecen la translocación de especies entre regiones biogeográficas, asociadas al agua de lastre o bien, a los cascos de las embarcaciones. Se sabe que la introducción de especies no-nativas es la segunda causa de pérdida de la biodiversidad autóctona a escala mundial, además de las grandes pérdidas económicas que ocasionan y los cambios en el ecosistema. Por lo anterior, esta investigación tiene como finalidad realizar un estudio sistemático detallado de la eunicefauna y filodocefauna esclerobiontes para detectar inequívocamente especies exóticas en Mazatlán. Se realizaron muestreos mensuales durante un año (2009) en boyas metálicas de cinco estaciones del canal de navegación; se recolectó la biota contenida en una superficie de 0.25 m² mediante buceo libre, y se registraron T°, S‰ y OD. Los poliquetos se separaron y mantuvieron en acuarios para la toma de fotografía *in vivo*, y se fijaron en formol. Las familias registradas son Chrysopetalidae, Dorvilleidae, Eunicidae (reportada en una contribución previa), Hesionidae, Lumbrineridae, Nereididae, Phyllodocidae, Polynoidae y Syllidae. Se ha identificado, hasta el momento, la poliquetofauna a nivel específico de cinco familias, proporcionando la caracterización de las especies, distribución geográfica, notas taxonómicas e ilustraciones con fotografías de los caracteres. Para Eunicidae no se detectaron especies introducidas, pero sí, cuatro especies indescritas. Dorvilleidae está representada por *Dorvillea vittata*. Lumbrineridae por una especie nueva, *Lumbrineris* sp. A. Phyllodocidae por cuatro especies, dos nuevas: *Pterocirrus* sp. 1 y *Eulalia* sp. A. Y Syllidae por cinco especies, cuatro nuevas y una indeterminada. En caso de detectar especies exóticas se elaborará un análisis de riesgo, se definirá su estatus en Mazatlán y se propondrán medidas para la prevención de su ingreso, manejo y control que favorezcan la conservación de la biodiversidad nativa. Dicha información será remitida a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad para su difusión.

Palabras clave: Poliquetofauna, especies introducidas, boyas metálicas, Mazatlán.

Bioprospección de cianobacterias y microalgas productoras de compuestos antimicrobianos contra *Vibrio campbellii* M1

González, O. D.¹, Rivas, E. P.¹, . Sánchez Saavedra, M. P.¹ y Muñoz Márquez., M. E.²

1 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C., México, 22860. ogonzale@cicese.mx 2 Universidad Autónoma de Baja California, Av. Tecnológico s/n, Mesa de Otay, Tijuana, B.C., México, 22390.

La camaronicultura es el sector de producción de alimento con mayor crecimiento a nivel mundial, sin embargo se ve constantemente abatida por la presencia permanente de enfermedades microbianas como las vibriosis, que han causado mortalidades de hasta el 100%. La solución más común entre los acuicultores ha sido el uso de antibióticos de amplio espectro, lo que ha propiciado la emergencia de cepas multiresistentes.

Un método alternativo es el uso de bacterias probióticas. Las microalgas y cianobacterias tienen la capacidad de secretar sustancias antimicrobianas lo que tiene un efecto benéfico sobre el hospedero al eliminar cepas patógenas y modificar su comunidad microbiana. En base a lo anterior, en el presente trabajo se llevó a cabo la bioprospección de microalgas y cianobacterias capaces de producir compuestos antimicrobianos contra *Vibrio campbellii* M1 (CAIM 333) y su uso potencial como agentes de biocontrol en la acuicultura del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

Veintinueve especies de microalgas y cianobacterias de colecciones del CICESE fueron cultivadas hasta fase estacionaria en medio "f". La biomasa fue utilizada para la obtención de extractos acuosos y orgánicos (metanol: ácido acético, 30:1) para evaluar la capacidad antimicrobiana contra *V. campbellii* M1. Asimismo, se llevaron a cabo ensayos de biotoxicidad con nauplios de *Artemia salina*.

Los resultados mostraron un efecto antimicrobiano en 6 extractos acuosos de microalgas y 3 de cianobacterias y no mostraron toxicidad contra *A. salina*. Dos microalgas diferentes (de los géneros *Dunaliella* y *Skeletonema*) fueron seleccionadas para evaluar su capacidad probiótica en ensayos con camarones de *L. vannamei* (~18 mm de longitud total) que fueron retados con *V. campbellii* M1. Contrario al alto grado de patogenicidad de *V. campbellii* M1 en nauplios de *L. vannamei* mencionado en la literatura, nuestros resultados no mostraron diferencias en mortalidad entre los tratamientos probados. Los datos obtenidos sugieren que el nivel de patogenicidad de *Vibrio campbellii* M1 pudiera estar relacionado con la etapa de crecimiento del camarón.

Palabras clave: camarón, *Vibrio*, probióticos, microalgas, cianobacterias.

Composición Faunística de la Familia Nereididae y Eunicidae (Polychaeta) en Bahía de Banderas Nayarit

Reyes Fernández, M. F. ¹, Salazar Silva, P. ², &
Jiménez Pérez, L. F. ¹

1 Departamento de Ciencias Biológicas, Centro Universitario de la Costa, Universidad De Guadalajara. Avenida Universidad #203, delegación Ixtapa, Puerto Vallarta, Jalisco, código postal 48280. 2 Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Departamento de Ingenierías, Bahía de Banderas Nayarit, Crucero a Punta Mita s/n, amerio59@hotmail.com, jimenezluisc@yahoo.com.mx salazarsilva01@yahoo.com

Los poliquetos son gusanos marinos que pertenecen a la clase Polychaeta del filo Annelida. Constituye el grupo más característico y con mayor número de especies que en su mayoría son marinas, ocupan una gran cantidad de hábitats en todas las profundidades y sobre nichos muy variados, siendo especialmente abundantes en la zona intermareal. Para México se han registrado más de 1,100 especies de poliquetos, de los cuales, la mayoría se han sido registradas para el Pacífico Norte de México, tan solo para el estado de Baja California se han registrado más de 550 especies. Eunicidae es una de las familias con mayor riqueza de especies, además de tener uno de los intervalos de talla más grandes con ejemplares desde unos cuantos milímetros a ejemplares de seis metros de longitud los cuales pueden rebasar el millar de segmentos. La caracterización faunística de las comunidades de las familias de Eunicidae y Nereididae (Polychaeta) en playas de Bahía de Banderas Nayarit. Se recolectaron organismos en cuatro sitios la parte norte de la Bahía. Los organismos se fijaron con formol al 10% y se preservaron con alcohol al 70%. La identificación de los organismos se efectuó bajo el microscopio estereoscópico con base sus características morfológicas utilizando la clave taxonómica de Fauchald (1977). Se examinaron un total de 50 organismos correspondientes a 5 géneros de la Familia Eunicidae y 3 géneros de la familia Nereididae. Los géneros más representativos de la familia Eunicidae son Palola, Fauchaldius, Marphysa, Euniphysa con un total de 32 organismos. Se concluye que a nivel de géneros los Eunicidae son los más representativos ya que se son mas frecuentes.

Palabras claves. Polychaeta, Nereididae, Eunicidae, intermareal, abundancia.

La presencia del alga Europea *Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh (Sphacelartiales, Phaeophyta) en la Península de Baja California, México: Especie introducida

Aguilar Rosas, L. E.¹, Núñez Cebrero, E.¹, Aguilar Rosas, C. V.²

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, km 107 Carretera Tijuana Ensenada, Ensenada, Baja California. C. P. 22830. aguilarl@uabc.edu.mx 2 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, km 107 Carretera Tijuana Ensenada, Ensenada, Baja California. C. P. 22830.

El registro del alga marina *Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh en México es reciente, la cual por su carácter de "especie introducida" merecen especial atención en su conocimiento. Se llevó a cabo una revisión del material ficológico, producto de muestreos florísticos realizados bajo el Programa de Monitoreo de Especies de Macroalgas Introducidas e Invasoras, de la costa del Pacífico de México, además de ejemplares depositados en los herbarios nacionales. Así mismo, se realizaron campañas de muestreos durante 2006 y 2010 en áreas aledañas a la Bahía de Sebastián Vizcaíno que es donde se dio a conocer el primer registro de esta especie, así como Isla de Cedros, Baja California, para obtener registros curatoriales y conocer su distribución. En este trabajo determinamos que la dispersión de *C. spongiosus*, está restringida principalmente a la Bahía de Sebastián Vizcaíno, al encontrarse ejemplares en Queen, Baja California Sur, El Tomatal e Isla de Cedros, Baja California y a una población localizada en Isla Guadalupe, Baja California. En las poblaciones encontradas, se observaron talos jóvenes y adultos en reproducción, además de especímenes depositados en la playa, indicando que el riesgo de dispersión de ésta especie no está limitado, ya que posee un potencial reproductivo muy eficiente.

Palabras clave: especie introducida, alga parda, *Cladostephus spongiosus*, Pacífico.

Primer registro del alga asiática *Grateloupia lanceolata* (Okamura) Kawaguchi (Halymeniaceae, Rhodophyta) para Baja California, México

Aguilar Rosas, L. E. ¹, Aguilar Rosas, R. ², Aguilar Rosas, C. V. ², Núñez Cebrero, F. ¹ aguilarl@uabc.edu.mx
cvaguilar@uabc.edu.mx fnunez@uabc.edu.mx

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, km 107 Carretera Tijuana Ensenada, Ensenada, Baja California. C.P. 22830 2 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, km 107 Carretera Tijuana Ensenada, Ensenada, Baja California. C.P. 22830

Con base en muestreos realizados en la Rada Portuaria de Ensenada, Baja California, durante noviembre del 2008, se registra por primera vez a *Grateloupia lanceolata* (Okamura) Kawaguchi (Halymeniaceae, Rhodophyta) para la costa Pacífico de México, especie nativa de las costas de Asia (Japón y Corea), recientemente registrada en el sur y centro de California (EUA). Desde su hallazgo en Rada Portuaria de Ensenada, se han seguido realizando prospecciones y recolecta de material ficológico mensualmente hasta la fecha, incluyendo áreas aledañas de la Bahía de Todos Santos. Las muestras se recolectaron manualmente y se preservaron para su análisis en laboratorio. La identificación de *G. lanceolata* se realizó a través de una revisión de los caracteres morfológicos y reproductivos. Se describen las plantas y su hábitat; además, se amplía el ámbito de distribución geográfica de *G. lanceolata* en la costa Pacífico de América. Se asume que la introducción de *G. lanceolata* posiblemente esta relacionado con el tráfico marítimo.

Palabras clave: *Grateloupia*, Halymeniaceae, Pacífico de México, Baja California, Especie introducida.

Estudio biométrico del calamar *Loligo opalescens* en la Bahía de Todos Santos durante 2009-2010

Almanza Heredia, E., Orellana Cepeda, E., Canino Herrera, R., Almanza Heredia, A., Gómez Moreno L.H., Sánchez Bravo, Y.A.

Facultad de Ciencias Marinas, UABC, cheo@uabc.edu.mx

Loligo opalescens es una especie en principio demersal, pero que en la actualidad se considera pelágica, que se encuentra entre los 20 y 180 m de profundidad en el Pacífico Oriental de Norte América. El objetivo del trabajo fue evaluar la biometría y disponibilidad del recurso en la Bahía de Todos Santos, B.C. y su relación con las variables ambientales de temperatura, salinidad, concentración de oxígeno disuelto, de nutrientes y pH. De la región de Punta Banda, se obtuvo un total de 287 organismos proporcionados por pesca de fomento entre Septiembre 2009 (muestra 1, n = 150 organismos) Diciembre 2009 (muestra 2, n = 50 organismos) y Julio 2010 (muestra 3, n = 87 organismos), pescados mediante red de cerco. Para las mediciones se utilizó un ictiómetro de 50 cm de longitud y 1 mm de precisión y para pesar se utilizó un balanza electrónica marca OHAUS Explorer Pro de 0.001 g de precisión. La temperatura superficial durante el período de estudios varió entre 15.37 y 17.48 °C. La columna se caracterizó por su estabilidad estratificada, especialmente en Septiembre, 2009, cuando se observó características de evento “El Niño”. La salinidad varió entre 32.8 y 33.35 ppm. Los valores de oxígeno disuelto resultaron entre 3 y 7 mg O₂/L. Los valores de pH se encontraron entre 7.7 y 8.06 en toda la columna de agua siendo máximo en Septiembre y Octubre en superficie, mientras que los valores más bajos se encontraron en Noviembre a través de toda la columna de agua. Los valores de clorofila variaron entre 0.01 y 1.23 µg/L con máximos subsuperficiales a 20 m. La concentración de nutrientes aumentó hacia el mes de Diciembre en toda la columna de agua como consecuencia del proceso de mezcla generado por el viento. Aunque las muestras no fueron homogéneas en número de ejemplares estudiados, la proporción de organismos que resultó integrando los tres muestreos varió entre machos (53%): hembras (40%): inmaduros (7%) o sea en proporción 1:0.75:0.13. Los resultados obtenidos para el total de organismos fueron los siguientes: longitud total promedio de 24.1 mm, siendo los machos de mayor longitud (26.2 mm) en comparación con las hembras (24.3 mm), la longitud del manto fue de 12.3 mm para machos y 12.0 para hembras, el ancho del manto fue 3.5 mm para machos y 3.1 mm para hembras. El ancho de las aletas también resultó sistemáticamente mayor en machos (7.0 mm) que en hembras (6.6 mm) en tanto que el peso gonadal fue a la inversa de todas las otras medidas siendo mayor en hembras (3.2 g) que en machos (1.6 g). Se concluye que la fracción de la población capturada por esta pesca de fomento es factible, ya que captura principalmente organismos adultos, aunque se recomienda que realemente el número de muestras para poder complementar esta conclusión que solo se concreta al segundo semestre del año.

Palabra clave: *Loligo opalescens*, Bahía Todos Santos

Primer registro de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt y *S. horneri* (Turner) C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae) para la Isla de Cedros, Baja California, México: Especies asiáticas invasoras

Aguilar Rosas, L.E.*¹, Correa Sandoval, F.¹, Ramírez Valdez, A.², Núñez Cebrero, F.¹, Fernández, E.¹ y Carpizo Ituarte, E.¹

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, km 107 Carretera Tijuana Ensenada, Ensenada, Baja California. C.P. 22830. *aguilarl@uabc.edu.mx 2 Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, km 107 Carretera Tijuana Ensenada, Ensenada, Baja California. C.P. 22830.

Las especies de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt y *S. horneri* (Turner) C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae), nativas de las costas Asiáticas, han sido reportadas como introducidas e invasoras para la costa noroccidental (Bahía de Todos Santos) de Baja California en 1972 y 2007 respectivamente. Con base a muestreos realizados durante marzo y junio del 2010, en varias localidades de Isla de Cedros, Baja California, se registra por primera vez la presencia de *Sargassum muticum* y *S. horneri* para la Isla y se amplía el rango de distribución de *Sargassum horneri*, registrada recientemente para La Jolla, Bahía de Todos Santos. Las muestras se recolectaron manualmente en la zona intermareal rocosa y se preservaron en solución de formol para su análisis en laboratorio. La identificación de ambas especies se realizó a través de una revisión de los caracteres morfológicos y reproductivos descritos en literatura; además, se describen las plantas y el hábitat donde se recolectaron. El hallazgo de estas especies introducidas e invasoras en la Isla de Cedros, y la amplitud de la distribución geográfica en el pacífico mexicano, sugiere que estas especies se encuentra en expansión, favorecida muy probablemente por las corrientes oceánicas superficiales, así como también a la adherida a los cascos y al agua de lastre de las embarcaciones de gran tamaño.

Palabras clave: *Sargassum muticum* y *S. horneri*, Pacífico de México, Baja California, Especie introducida.

Varamientos de mamíferos marinos en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, 1998 – 2010

Milanés S. M. A.¹, Báez F. A.¹, Gómez H. G.¹ y Lubinsky J. D.¹ ¹icmmeac@yahoo.com.mx

La atención de varamientos puede iniciar por el llamado telefónico de alguna persona o detectarlo a través de seguimientos en las playas por parte de brigadistas. Se registran diferentes datos, capturados en formatos. Se toman datos ambientales con el uso de un termómetro y tablas de marea. La ubicación se registra por medio de un GPS y la condición del animal se establece por medio de una tabla descriptiva. Se registran las características externas de los animales y la toma de fotografías. Cuando la condición del animal lo permite, se realiza un registro morfométrico, necropsia y/o toma de muestras biológicas (piel, grasa, pelo o dientes). El objetivo fue analizar la distribución espacial y temporal de los varamientos de mamíferos marinos en la Bahía de Todos Santos (BTS), Baja California, ocurridos de 1998 a 2010. Los varamientos atendidos fueron a lo largo de 30 Km de la BTS, desde Punta San Miguel al norte, hasta Rincón de Ballenas al sur, la cual se dividió en cuatro zonas de acuerdo al sustrato característico. Los organismos registrados pertenecen a las especies: *Zalophus californianus*, *Phoca vitulina richardsi*, *Mirounga angustirostris*, *Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus*, *Lagenorhynchus obliquidens*, *Steno bredanensis*, *Eschrichtius robustus* y *Balaenoptera musculus*. Las posiciones registradas fueron ubicadas en mapas. La mayor frecuencia se localizó en las playas arenosas, debido a la dinámica de las playas y condiciones ambientales. La mayor cantidad de varamientos se registró durante la primavera, seguida por el invierno. De manera general se observó que los organismos varados presentan marcas características, las cuales probablemente indican una muerte por causas antropogénicas. La mayoría de estos fueron identificados como *Z. californianus*, lo cual se debe probablemente a su frecuente interacción con pesquerías, ya que durante la primavera *Z.c.* se alimenta y se prepara para la temporada reproductiva (mayo-agosto). Durante el invierno fue posible observar un mayor número de varamientos de *P.v. richardsi*, esto posiblemente debido a que dicha temporada es considerada como reproductiva para esta especie, por lo que mayor número de individuos utilizan la Barra del Estero de Punta Banda como sitios para parir y amamantar a su crías. Con los datos registrados y las características que los organismos presentan, se pueden inferir las posibles causas de varamientos, así como el tiempo transcurrido desde la muerte del mismo y las principales zonas de varamientos en la BTS.

Palabras clave: Varamientos, mamíferos marinos, Bahía de Todos Santos

Variación estacional de la biomasa y abundancia de la especie introducida *Sargassum horneri*
(Sargassaceae, Phaeophyta) en Punta Banda, B.C., México

Cruz Trejo, G. I. ¹, Ibarra Obando, S. I. ¹, Aguilar Rosas, L. E. ² y Aguilar Rosas, R. ^{3†}

1 Departamento de Ecología Marina, CICESE. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918, Zona Playitas, C.P. 22860, Ensenada, Baja California. 2 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC. Km 103 autopista Tijuana - Ensenada, Ensenada, Baja California. 3 Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Km 103 autopista Tijuana - Ensenada, Ensenada, Baja California gcruz@cicese.mx, sibarra@cicese.mx aguilarl@uabc.edu.mx

La especie *Sargassum horneri*, es un alga parda (Phaeophyceae) nativa de Asia que se descubrió en la costa de Baja California en el año 2007 y se cree que su introducción está relacionada con el tráfico de buques comerciales. En este estudio se determinó la variación estacional de la biomasa y abundancia de *S. horneri* durante un ciclo anual: junio 2009 – abril 2010, en dos localidades de Punta Banda, B.C.: Rincón de Ballenas y Rancho Packard. Se encontró una diferencia significativa en estas dos variables entre sitios y épocas del año, no así en función de la profundidad. En Rincón de Ballenas, *S. horneri* sólo estuvo presente en otoño y primavera, mientras que en Rancho Packard estuvo presente todo el año. En este sitio, la biomasa máxima se registró en invierno, 207 gm⁻² y la mínima en verano, 1 gm⁻². La abundancia máxima se registró durante el otoño, 17 individuos m⁻² y la mínima durante el verano, 1 individuo m⁻². Nuestros resultados muestran que a pesar de la cercanía entre los dos sitios estudiados, hay diferencias importantes que parecen estar influyendo en la permanencia de *S. horneri* en Rancho Packard todo el año, entre ellos las horas de exposición al aire y el tipo de sustrato.

Palabras clave: Demografía, especie introducida, estacionalidad, Punta Banda, *Sargassum horneri*.

Limites de tolerancia térmica y retraso de la metamorfosis del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus* y erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en condiciones de estrés térmico

Díaz Pérez L y Carpizo Ituarte E.

Instituto de Investigaciones Ocenológicas – Facultad de Ciencias Marinas UABC
polosport_id@hotmail.com; ecarpizo@uabc.edu.mx

El erizo rojo y erizo morado habitan en aguas templadas del Pacífico norte con una distribución en la zona del submareal e intermareal rocoso respectivamente. Son organismos ectotérmicos por lo tanto, su temperatura corporal varía de acuerdo a la temperatura de su entorno. La temperatura es uno de los factores ambientales más importantes, ya que juega un papel central durante el desarrollo embrionario-larval, la supervivencia y la distribución de los organismos en los ecosistemas (Rhaman *et al.* 2009). De esta manera el objetivo de este trabajo es determinar los límites de tolerancia térmica, así como los efectos fisiológicos valorados por el retraso de la metamorfosis en condiciones de estrés térmico.: De 20 a 30 larvas competentes de erizo rojo y morado, fueron expuestas a diferentes tratamientos experimentales de choque térmico (15, 19, 24, 27 y 31°C) y se determinó el porcentaje de supervivencia a las 1, 2, 4, 6 y 24 horas para determinar los límites de tolerancia térmica de ambas especies. Para determinar el efecto del estrés térmico durante la metamorfosis de 20 a 30 larvas competentes de erizo morado y erizo rojo fueron sometidas a estrés térmico durante 30 minutos y 2 horas respectivamente. Se indujo a la metamorfosis mediante cloruro de potasio al 100mM durante 15 minutos y de terminó el porcentaje de metamorfosis se evaluó a las 6, 12 y 24 horas. Se determinó que temperaturas por arriba de los 27°C son letales a las 24 horas para el erizo morado y después de las 29 horas para el erizo rojo. Siendo este último más tolerante a cambios abruptos de temperatura. En erizo morado se observó que periodos de tiempo cortos de estrés térmico (30min.), retrasa el proceso de la metamorfosis a los 28°C (38% de metamorfosis a las 12 horas y 50% a las 24 horas). Para el erizo rojo, periodos de tiempo de estrés térmico durante 2 horas, retrasa la metamorfosis a los 29°C (30% de metamorfosis a las 6 horas y 58% a las 24 horas. Referencias: Rahman, S., Tsuchiya, M. y Uehara, T. 2009. Effects of temperature on hatching rate, embryonic development and early larval survival of the edible sea urchin, *Tripneustes gratilla*. *Biologia*. 64, 768 – 775

Palabras clave: Estrés térmico, Tolerancia térmica, Larva competente, Retraso de la metamorfosis.

Relación ARN/ADN como indicador molecular de la fisiología de *Dendraster excentricus* en el Pacífico de Baja California México

Figuerola Flores, S. Olivares Bañuelos, T., Arámburo, C., Carpizo Ituarte, E.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 103 Autopista Tijuana-Ensenada. A.P. 453. Ensenada, Baja California, MÉXICO. Correo electrónico: figuerola.s86@gmail.com, tolivares@uabc.mx, ecarpizo@uabc.edu.mx

La galleta de mar *Dendraster excentricus* es un organismo que se ha utilizado para estudios de biología del desarrollo, distribución, reclutamiento y alimentación de equinodermos. Habita tanto en el submareal como en el intermareal, en donde se ve expuesta constantemente a cambios de temperatura ambiental, particularmente en el intermareal. La relación ARN/ADN se ha usado previamente como indicador molecular de respuesta a estrés en diversos organismos, sin embargo este es el primer trabajo en el que se utiliza para evaluar el efecto del estrés térmico en adultos de *Dendraster excentricus*. El objetivo del presente trabajo fue determinar si la relación ARN/ADN puede ser utilizada como indicador de respuesta al estrés en adultos de *Dendraster excentricus*. Primeramente se estandarizaron los valores de dicha relación en hembras y machos durante un ciclo diurno. En los ensayos de termotolerancia los organismos adultos se sometieron a 4 temperaturas experimentales (4, 13, 26 y 29°C) por periodos de 1, 3 y 6 horas. Posterior al tratamiento se hicieron las extracciones de los ácidos nucleicos con el método de TRIZOL. Las muestras se cuantificaron con ayuda de un espectrofotómetro Nanodrop y se calcularon las relaciones ARN/ADN. La relación ARN/ADN no presentó variaciones significativas entre especímenes de distinto sexo ni varió con la hora de muestreo. Cuando adultos de *D. excentricus* fueron sometidos a estrés térmico, el valor más bajo de la relación ARN/ADN se observó después de 3 horas de estrés térmico. Los organismos expuestos a la temperatura extrema de 4°C presentaron los índices más bajos después de 1 y 3 horas de tratamiento. Los resultados que obtuvimos indican que la relación ARN/ADN decrece cuando los adultos de *D. excentricus* son sometidos a estrés térmico. Aparentemente, éste biomarcador es mejor indicador del estrés por bajas temperaturas. En forma general, se puede concluir, que para la galleta de mar *Dendraster excentricus* la relación ARN/ADN puede ser utilizada como un indicador general del estado fisiológico del organismo cuando se le somete a estrés térmico.

Palabras clave: relación ARN/ADN, estrés térmico, biomarcador molecular, *Dendraster excentricus*, Pacífico Mexicano

Evaluación hidrodinámica y modelación numérica de la laguna la Carbonera, Yucatán. Estudios preliminares

Sánchez, W. R., Salles Afonso de Almeida, P., Chiappa Carrara, X., López González, J., Zetina Moguel, C.

psallesa@ii.unam.mx

El objetivo general de este trabajo consiste en la evaluación hidrodinámica y modelación numérica de la laguna la Carbonera, Yucatán. La hidrodinámica del sistema lagunar de La Carbonera está regida tanto por el intercambio de agua salada procedente del Golfo de México, como por aportes de agua dulce, puntuales (ojos de agua en Petenes) y difusos. Con el fin de caracterizar la hidrodinámica del sistema, fue necesario estimar dichos aportes, así como la circulación termohalina. En las campañas de campo se obtuvieron (a) la batimetría general y las fronteras del sistema; mediciones con velocímetros acústicos doppler durante dos ciclos diurnos (25 horas en mareas vivas, y en mareas muertas) de velocidad y dirección de flujo (b) a través de la sección transversal de la boca y (c) en el ojo de agua del Petén principal al interior del sistema lagunar; (d) estimaciones con un CTD de nivel de la superficie libre, temperatura y conductividad en 5 puntos distribuidos a lo largo del sistema. Así mismo se recabaron datos meteorológicos de interés (viento, humedad relativa, presión, temperatura y radiación solar) de la estación meteorológica más cercana (18 km, en el Puerto de Sisal). Se cuenta con la batimetría de la laguna y los datos de la primera campaña, en los cuales se puede constatar que la cantidad de agua que entra a la laguna es menor que la que sale en mareas vivas, el aporte de agua dulce hace producir cambios de salinidad significativos en el interior de la laguna. Sin embargo, los altos índices de evaporación y lo somero del sistema le confieren una dinámica particular a la circulación termohalina. La segunda campaña está programada para finales del mes de septiembre de 2010, por lo cual se pretende tener la totalidad de los datos a la fecha de la presentación de este trabajo en el congreso. Este trabajo muestra la complejidad de este tipo de sistemas someros en ambientes cársticos, en donde los aportes puntuales y difusos de agua dulce subterránea son significativos. La información obtenida es de utilidad para estudios ecológicos, biológicos, de calidad del agua, y para la calibración y validación de modelos numéricos de simulación hidrodinámica, con los cuales se podrá simular el comportamiento y transporte ante distintos escenarios de forzamiento.

Palabras claves: Hidrodinámica Lagunar, Laguna La Carbonera, Modelo Numérico Mike 21, Petenes, Dinámica Estuarina

Modificación de la hidrodinámica costera causada por obras civiles e intensos efectos de erosión en playa Las Glorias

Zayas Ezquer, M.^{1*}, Espinosa Carreón T. L.¹, Jiménez Illescas, A. R.²

1 Departamento Medio Ambiente, CIIDIR-IPN, 2 Departamento de Oceanología, CICIMAR-IPN
*magdalenazayas@msn.com

El objetivo de este trabajo es conocer el posible impacto del espigón sobre el cambio en la dinámica hidrológica del sistema. Se colocaron bancos de nivel y se geoposicionaron con un GPS topográfico con precisión de 1 mm. La granulometría se determinó por el método de Folk(1974) y el contenido de carbonatos por la técnica de Stuardo y Villarroel (1976). Se midieron corrientes Eulerianas y Lagrangeanas y para medir las mareas se hincó una regla de marea en la arena y se instaló un mareógrafo HALLER marca LOBO INSTRUMENTS. La batimetría se realizó con el método de Wright (1974). Los perfiles de playa de abril y noviembre de 2008 y 2009, muestran la variación estacional de la línea de costa, en abril erosión y en noviembre una acreción de hasta 1 m de altura. La variación interanual de abril de 2008 y abril de 2009, mostró en la vertical una erosión de alrededor de 2 metros, y una disminución en la longitud de playa entre 50-60 m. Los sedimentos estuvieron representados por arenas finas y el contenido de carbonatos fue casi nulo. En general el patrón de entrada (flujo) consiste en una corriente sur-norte con velocidad un poco menor a 1 m s^{-1} , y la corriente de reflujo fluye sobre la parte más profunda del canal de navegación (entre Isla Macapule y La Bocanita), su velocidad se incrementa a más de 1 m s^{-1} al acercarse hacia la boca. La marea fue mixta predominantemente semidiurna en enero y semidiurna en abril de 2009. Frente al sistema lagunar San Ignacio, Navachiste y Macapule, los canales varían entre 3.7 y 12 m de profundidad, en la boca Macapule-Bocanita la parte profunda del canal es entre 8 y 11 m. Los perfiles de playa mostraron una variación estacional invertida (lo que se considera poco común en los sistemas costeros), registrándose en los meses de invierno erosión y en los de verano depositación. Las arenas finas sugieren un nivel de energía de moderada a alta, y la ausencia de carbonatos indican el origen litogénico. La morfología de embudo que se forma entre el estero La Bocanita y la Isla Macapule, reactiva la velocidad de las corrientes (flujo y reflujo de marea) modificando así la hidrodinámica y aumentando el nivel de energía en esta porción de la laguna. La construcción del espigón detuvo parcialmente la migración de la boca, pero al continuar, el aporte de arena al canal, debido al transporte litoral, azolvó la boca y causó un aumento en la intensidad de las corrientes, que a su vez produjo un aumento en la erosión de las playas.

Palabras clave: Espigón, perfiles de playa, protección costera, dinámica hidrológica.

Foraminíferos Bentónicos Como Indicadores de la Ecología y Paleoecología del Delta del Colorado

Santa Rosa del Río, M. A*, Ávila Serrano, G. E., Téllez Duarte, M. A., González Yajimovich, O. y Cupul Magaña, L.A.

Área de Geología Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tijuana – Ensenada Km. 103, Apartado postal 453, Ensenada Baja California, México. * miguel_santarosa@hotmail.com

Los foraminíferos bentónicos son importantes indicadores de las condiciones ambientales en los medios costeros y marinos ya que son muy susceptibles a cambios que ocurren en su entorno, los cuales se ven reflejados en la presencia y abundancia de especies. El objetivo de este trabajo es determinar los cambios espaciales y temporales en la composición y estructura de las comunidades de foraminíferos bentónicos del Delta del Río Colorado en el Alto Golfo de California en el ciclo anual 2009 – 2010. Se hicieron muestreos estacionales (primavera, verano, otoño e invierno), entre campo Don Abel y la y la parte Sur de la Isla Montague. Se trazaron cuatro transectos perpendiculares a la línea de costa en la zona submareal analizando en total 56 muestras de sedimento. Estas fueron tratadas en laboratorio y teñidas con Rosa de Bengala para poder identificar las biocenosis de las tanatocenosis; posteriormente fueron tamizadas en húmedo con el objetivo de eliminar los limos y las arcillas, se tomaron las fracciones correspondientes a 63 y 150 mm por ser las fracciones en las que se concentran las testas de los foraminíferos. Se separaron 300 individuos por muestra, ya que se ha documentado que para este tipo de análisis es el que representa mejor la población. Posteriormente se identificaron y calculó su abundancia relativa con el objetivo de conocer cuál o cuáles son las especies dominantes en el Alto Golfo de California. Con ayuda del programa estadístico Statistica versión 7, se realizaron diagramas de agrupamiento en modo Q y modo R; se calculó la abundancia relativa, se obtuvo el índice de diversidad de Shannon – Wiener y la dominancia por medio del índice de Simpson. Los resultados muestran que los géneros más abundantes fueron: *Ammonia* representado por la especie *becarii parkinsoniana*, y *Criboelphidium*, este último por las especies: *gunteri* e *incertum*. Estos géneros son preferentemente de condiciones marinas, lo que muestra cierto cambio en el Alto Golfo de California.

Palabras clave: Delta del Río Colorado, Alto Golfo de California, Comunidades de foraminíferos, Condiciones ambientales.

Variación de la cobertura vegetal en las dunas costeras de la Playa Municipal de Ensenada, (1970-2008), B.C., México

Guardado France, R. Ávila Serrano G. E., Téllez Duarte, M. A., mtellez@uabc.edu.mx. Spelz Madero, R. rigoberto@uabc.edu.mx gavila@uabc.edu.mx rspelz@uabc.edu.mx.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California

Las dunas costeras son sistemas dinámicos producto de la interacción entre procesos físicos, químicos, biológicos y antropogénicos que se caracterizan por responder rápidamente a los cambios ambientales. En el caso del campo de dunas de la playa municipal de Ensenada, B.C., México es evidente que existe un fuerte impacto antropogénico lo que resulta en la pérdida de la cobertura vegetal. En este trabajo se utilizaron fotografías aéreas de la zona para estimar el porcentaje de pérdida de cobertura entre los años 1970 y 2008, encontrando una disminución de aproximadamente el 65%. Las principales actividades antropogénicas asociadas a este daño son la circulación indiscriminada de vehículos todo terreno, motocicletas, peatones y caballos siendo las dos primeras actividades las más dañinas.

Palabras clave: Dunas, Erosión Costera, Eólico, Vegetación Costera, Ensenada

Comportamiento de perfiles de playa en la costa norte de Colima durante un ciclo anual

Pérez Marco, G.¹, Meyer Willerer A.^{†1}, Torres Orozco E.², Gaviño Rodríguez J.¹, Patiño Barragán M.¹

1 Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas. Universidad de Colima. 2 Facultad de Ciencias Marinas. Universidad de Colima. galicia@ucol.mx etorres@ucol.mx jgavinho@ucol.mx mpkile@ucol.mx

Este trabajo se centra en la realización de perfiles de playa y determinación de su variabilidad durante las cuatro épocas del año (primavera, verano, otoño e invierno) tanto en lo que se refiere a forma como en la cantidad de sedimentos que se mueven a lo largo de estos, así como su dirección mediante la representación que toman cada uno de ellos.

El objetivo fue realizar cinco perfiles de playa perpendiculares a la costa en forma mensual para conocer la cantidad de erosión y depósito de sedimento que ocurrió a lo largo de las playas durante las diferentes épocas del año en el periodo febrero 2001 a febrero 2002. El área de estudio se encuentra entre Isla Navidad, a 15 km de Cihutlán, Jal. y Playa de Oro en el estado de Colima. La metodología está basada en la nivelación diferenciada y nivelación de perfiles. Se utilizó equipo topográfico conformado por un tránsito, nivel fijo, estación total electrónica, GPS y el laboratorio de resistencia de materiales de la Facultad de Ciencias Marinas. Para cada perfil se colocaron bancos de nivel. Los niveles fueron referenciados al Nivel de Bajamar Inferior (NBMI). Los cálculos de volúmenes se realizaron en Autocad 2006. Los resultados se presentan haciendo la comparación de los perfiles de todos los meses de muestreo y las diferencias que pudieran existir entre estos y que tan significativas son, en cuanto al comportamiento del oleaje en los diferentes puntos de estudio. En términos generales, el perfil 1 y 2 se caracterizaron por ser una zona con alta energía de oleaje. El perfil 3 tiene un cambio fisiográfico muy fuerte al llegar a la zona de vegetación. El perfil 4 presentó el mayor volumen de arena transportado por el río Marabasco cuando la boca se encontró abierta (verano 2001). El perfil 5 fue el que conservó una pendiente suave. Las playas elegidas reflejaron diferentes situaciones usuales en el litoral: playa de perfil de arena completo, playa de perfil de arena que intercepta la zona vegetal y playa con segregación de material fino.

Palabras clave: perfil, playa, Norte Colima, ciclo anual

Descripción del régimen de vientos la costa oeste de Baja California

Silva, G. E., Mejía Trejo, A., Delgado González, E., Martínez Díaz de León, A. y Galindo Bect, L.

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tij-Ens. km 106, Ensenada, Baja California, México. egil@uabc.edu.mx

Se describen estadísticos en el dominio del tiempo y frecuencia de series de rapidez y dirección de vientos de cuatro estaciones meteorológicas que cubren periodos de tiempo simultáneos durante el periodo 2000-2009. La información de rapidez y dirección se compara con los reportes de los campos de vientos obtenidos por observaciones del satélite QuikSCAT. La información proporcionada por este tipo de sensores puede compararse con información costera empleando factores de corrección particulares para cada zona. La información de la estación meteorológica de Isla Guadalupe, muestra una mayor correlación entre las características de dirección y magnitud del viento registrado y la información proporcionada por QuikSCAT, en contraste con aquella de la estación costera en Punta Morro, cuya correlación es la más baja de las estaciones comparadas. Las otras dos estaciones, una en Isla Todos Santos y la otra en San Quintín, presentan correlaciones intermedias. La importancia de contar con este tipo de información adquiere relevancia para los sectores relacionados con diversas temáticas costeras, desde aquellos relacionados con modelos de circulación hidrodinámicos, diseño de estructuras costeras, erosión y azolve de puertos, hasta el diseño de estrategias para atender situaciones de búsqueda, rescate o contingencia por derrames de residuos contaminantes. Además de describir los estadísticos en el dominio de tiempo y de frecuencia que caracterizan los vientos en cada estación, se identifican las diferencias o contrastes en rapidez y dirección de los vientos reinantes y vientos asociados con eventos meteorológicos particulares o extremos. El análisis en dominio del tiempo permite identificar los cambios en la intensidad de los vientos asociados a la componente estacional y los sistemas de brisas terrestres y marinas, los cuales sólo son observados con claridad en la estación costera de Punta Morro.

Palabras clave: régimen de vientos, costa oeste Baja California, QuickSCAT,

Clasificación, distribución y cuantificación de la basura marina flotante en el Pacífico Central Mexicano

Vargas Olvera, M. L.; Ortega Ortiz, C. D. y Silva Íñiguez, L.

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima. Km 20 Carr. Manzanillo-Barra de Navidad. Manzanillo, Col. C.P. 28868. lulu_carlos1@hotmail.com

La basura oceánica, conocida comúnmente como "desechos marinos flotantes", se ha incrementado en todos los océanos. Esta basura puede provenir de las embarcaciones que navegan en la región o por los desechos arrojados en las playas y que son arrastrados hacia aguas oceánicas; sin embargo es difícil precisar la fuente del origen. Estos desechos marinos son principalmente plásticos, madera, caucho, vidrio, metal, entre otros; y son considerados una verdadera problemática debido a que pueden ser ingeridos por aves, tortugas y mamíferos marinos provocándoles la muerte. El objetivo principal de este estudio piloto fue registrar, clasificar y cuantificar los desechos flotantes en la región del Pacífico Central Mexicano (Jalisco, Colima y Michoacán); empleando la metodología de observación directa con binoculares de alta potencia (*Fujinon* 7X y 25X). Los registros se hicieron en las horas de luz (7 am -7 pm) por tres observadores, durante dos cruces de observación (invierno y verano del 2010) a bordo del buque de investigación pesquera (BIP XII). La información recabada consistió en la fecha, hora, posición geográfica, tipo o características del desecho flotante. El esfuerzo de búsqueda del cruce de enero (invierno) fue de 977.34 mn, en 59 transectos realizados en aguas tanto costeras como oceánicas de los tres estados. Mientras que durante el cruce de junio (verano) solo se recorrieron 764.94 mn en 50 transectos. La abundancia de desechos marinos flotantes durante el invierno, 110 objetos (densidad: 0.07 objetos/km), fue significativamente mayor ($T_{9, 1.96} = 4.0$; $p < 0.05$) a la registrada en verano, donde solo se registraron 43 objetos (densidad: 0.03 objetos/km). Durante el invierno, se registraron más objetos flotantes (53) en el estado de Jalisco; mientras que en el verano la distribución de éstos fue más homogénea. Y la distribución de los flotantes entre estrato costero y oceánicos fue homogénea para ambas temporadas. Todos los desechos fueron clasificados en siete categorías: 1) residuos sólidos naturales (plantas, ramas, cocos, etc.), 2) madera (fajillas de embarcaciones o de objetos de la playa), 3) plástico (botes, bolsas, llantas, etc.), 4) vidrio (botellas), 5) metal (láminas, botes, tambos, etc.), 6) unicel y 7) otros (objetos no identificados); siendo el plástico el residuo más abundante en ambas temporadas, 69% en invierno y 39% en verano. Resultado que coincide con lo reportado recientemente en el Pacífico Norte y en el Atlántico.

Palabras clave: Pacífico Central Mexicano, Basura marina flotante, Método de observación directa, Plástico.

Análisis de Capacidad de Carga en las Bahías de Manzanillo, Colima

Silva Íñiguez, S.¹, * Nebreda Álvarez, I.¹, *Escofet Giansone, A.², Espejel, M. I.² y Pérez López, R.¹

1 Facultad de Ciencias Marinas. Universidad de Colima. 2 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. inebreda@ucol.mx aescofet@cicese.mx

El objetivo de este trabajo es analizar la capacidad de carga de algunas de las playas de Manzanillo, Colima, más frecuentemente utilizadas por el turismo. Se utilizó la metodología descrita por Cifuentes *et al.* (1999.) que establece el número máximo de visitantes que pueden recibir un área natural en un día a partir de tres niveles. A la Capacidad de Carga Física (CCF) se le hacen correcciones por condiciones biológicas y físicas propias del área. Al valor obtenido (Capacidad de Carga Real, CCR) se le aplica otra corrección en función de la capacidad administrativa del área natural (CM), y da como resultado la capacidad turística definitiva del lugar (Capacidad de Carga Efectiva, CCE). La mayor Capacidad de Carga Efectiva, en términos de número de visitas al día, se presentó en Miramar Centro, Olas Altas y Santiago, seguida de Playa de Oro y Club Santiago. Es evidente que Miramar Centro y Olas Altas permiten mayor cantidad de visitantes debido a su mayor superficie, sin embargo estas playas presentan fuertes correcciones por la presencia de riesgos ambientales, mientras que en el caso de Santiago, Playa de Oro y Club Santiago la falla está en la capacidad administrativa. Los menores valores de capacidad de carga reportados fueron los de Curva del Indio, Audiencia y La Boquita, debidos principalmente a la menor área disponible. El cálculo de la capacidad de carga de las playas es una herramienta eficaz para el manejo sustentable de los recursos turístico-recreativos por su poder de detección y medición de impactos turísticos que deben considerarse en toda planificación territorial.

Palabras clave: capacidad de carga efectiva, capacidad de carga física, capacidad de carga real, capacidad de manejo, turismo sostenible.

Potencial acuícola de las costas Mexicanas

Delgado González, O.E.¹, Jiménez, J.A.², J., Espejel, I.³, Fermán Almada, J.L.⁴, Martínez Díaz de León, A.¹, Mejía Trejo, A.¹, Seingier G.⁴ y Silva, E. G.¹

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. CP 22860, México 2 Laboratorio de Ingeniería Marítima, Universidad Politécnica de Cataluña. Jordi Girona, 1-3. Edificio D1 Campus Nord. 08034 Barcelona, España 3 Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. CP 22860 México 4 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. CP. 22860. México

Con el propósito de identificar los espacios idóneos para el desarrollo acuícola en las costas mexicanas, se realiza una investigación documental de las principales características sociales, económicas y naturales del litoral mexicano. El análisis se realiza empleando un conjunto de macroindicadores seleccionados por su importancia relativa en el desarrollo poblacional observado en las franjas costeras, las cuales se regionalizan empleando Unidades Costeras Homogéneas (UCHs), estos macroindicadores se integran en un índice único que permite valorar la aptitud potencial de la zona costera a la acuicultura. Las características cuantitativas obtenidas por los macroindicadores para los diferentes sectores, junto con algunos indicadores de las características físicas del territorio, permiten obtener una primera clasificación de las UCHs de cara a su potencialidad para la explotación acuícola y, específicamente, para el cultivo de bivalvos. Para calificar las diferentes UCHs se utilizaron cuatro criterios; (i) disponibilidad de espacio, (ii) grado de protección natural, (iii) calidad del agua y (iv) conflictividad con otras actividades. A partir de los resultados obtenidos se identifican a las costas de Baja California como las más ideóneas para promover la actividad acuícola.

Palabras clave: Potencial acuícola, acuicultura, México

Caracterización de la Comunidad del Intermareal Rocoso de Punta Morro. Estudio Base para Sugerir una Propuesta de Monitoreo

Montaño, G.¹, Carpizo Ituarte, E.¹, Aguilar, L. E.¹, Salas, A.¹, Aguilar R.², Waumann, D.², Torres, G.², Ramírez, A.², Espejel, I.³, Leyva, C.³ y Segura Leyva, R.³

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas 2 Facultad de Ciencias Marinas 3 Facultad de Ciencias Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, Apartado Postal #453. C.P. 22830

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la comunidad del intermareal rocoso de Punta Morro, como información base para proponer un esquema de monitoreo en esta zona. Para conocer las diferencias en la estructura de la comunidad entre las diferentes zonas del intermareal rocoso se delimitaron cinco estratos, considerando la presencia ó ausencia de descargas de aguas residuales. Dentro de cada estrato se colocó un transecto perpendicular a la línea de costa. En cada transecto se ubicaron al azar 6 cuadrantes de 0.5 x 0.5 m, dos en cada nivel de la zona intermareal. En cada cuadrante se estimó la densidad de las especies más conspicuas de macroinvertebrados y algas. Para caracterizar la comunidad se estimó la riqueza de especies, abundancia, diversidad de Shannon-Wiener, equidad y dominancia. Para conocer las diferencias en la estructura de la comunidad entre estratos se utilizaron métodos de análisis multivariado (nMDS), basados en el índice de similitud de Bray-Curtis y análisis de similitud (ANOSIM), utilizando el programa PRIMER 6.1.3. El elenco de especies estuvo constituido por un total de 77 especies y una abundancia de 12,421 individuos. La riqueza de especies fue mayor en los estratos ubicados enfrente del hotel Punta Morro y enfrente del King Coronitas. Los valores más altos de diversidad y equidad se encontraron enfrente del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, de la Facultad de Ciencias Marinas y enfrente del Hotel Punta Morro. La estructura de la comunidad fue similar en los estratos ubicados enfrente del King Coronitas y enfrente de las oficinas de la Facultad de Ciencias Marinas; ambos estratos influenciados por la descarga de aguas residuales. Esta información ha sido de utilidad como marco de referencia para proponer un programa de monitoreo que permita conocer la dinámica de la zona a corto, mediano y largo plazo. Presentamos la propuesta de monitoreo que actualmente se está realizando con la iniciativa de varios investigadores de la DES de Ciencias Naturales y Exactas de la UABC.

Palabras clave: Caracterización, Intermareal rocoso, Punta Morro, Monitoreo

Una pesquería en desarrollo de pepino de mar *Parastichopus parvimensis* en Baja California, México

¹Gluyas Millán, M. G. ¹ Turrubiates Morales, J. R., ² Bonilla Gutiérrez, J. C. ¹ de la Garza Montaña, C.

1 Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz-INAPESCA-SAGARPA Carretera a Pichilingue Km 1 s/n, Col. Esterito, La Paz, BCS, México, cp 23070 2 Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera La Purísima Domicilio conocido Bahía Tortugas, BCS, México mggm84@yahoo.com.mx

El objetivo del trabajo es documentar el desarrollo de la pesquería de pepino de mar *Parastichopus parvimensis* en la costa suroccidental de Baja California Sur. Es un holotúrido que remueve los sedimentos y actúa como limpiador de fondos suaves, comparte su hábitat con recursos bentónicos como el abulón, caracol y erizo en zonas subtropicales altamente productivas caracterizadas por surgencias. Su pesquería inició en 2004 posterior a un proceso de pesca de fomento en Isla Natividad, BCS y motivados por una elevada demanda en el mercado asiático y alto valor del recurso. Se documentan sus antecedentes, la unidad de stock, su distribución, actividades pesqueras, y las estrategias de manejo implementadas en un esquema de acceso con privilegios en la zona Pacífico norte de BCS. Entre los privilegios destaca que la pesquería se desarrolla en una Área natural protegida, a lo largo de ~270 km de costa, desde Malarrimo a San Hipólito, BCS, incluyendo tres islas y arrecifes o *Bajos*. Su pesca es monoespecífica, se captura por medio de buceo semiautónomo en embarcaciones menores de 3 a 27 metros de profundidad. En 2009 alcanzó una captura máxima de 249 t de peso eviscerado. Su área de pesca se expande desde BC a BCS, ante la demanda del mercado asiático, y es considerada como una pesquería con potencial que ha mostrado crecimiento por la incorporación de nuevas áreas de pesca.

Palabras clave: pepino de mar, *Parastichopus parvimensis*, pesquería, Baja California Sur

Índice del aprovechamiento acuícola en Bahía Falsa, B.C.

Delgado González, O.E.¹, Jiménez, J.A.², Fermán Almada J.L.³, Marván Gargollo, F.¹, Mejía Trejo, A.¹, García Esquivel, Z.¹

1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tij-Ens. km 106, Ensenada, Baja California, México. 2 Laboratori d'Enginyeria Marítima, ETSECCPB, Universitat Politècnica de Catalunya, c/ Jordi Girona 1-3, Campus Nord ed D1, 08034 Barcelona, Spain. 3 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tij-Ens. km 106, Ensenada, Baja California, México
odelgado@uabc.mx jose.jimenez@upc.edu

Se construyó un índice que permite calificar espacialmente las zonas de cultivo ostrícola en cuanto a su potencialidad productiva en Bahía Falsa, San Quintín (Baja California, México). El índice incorpora las dos principales variables limitantes para el desarrollo del ostión: disponibilidad de alimento y profundidad. La disponibilidad de alimento se parametrizó en base a la distribución final de la concentración de material orgánico particulado que es tratado como un material pasivo que es transportado por el campo de velocidades asociado con la marea. Se obtuvo un balance a partir del volumen incorporado a la bahía con la marea entrante y el consumo realizado por los organismos distribuidos en las zonas de cultivo, los cuales se caracterizan a través del porcentaje de área dentro de la bahía dedicada a los cultivos. En cuanto a la profundidad, se estimó el porcentaje de tiempo en que una zona de cultivo está sobre o bajo una profundidad óptima para el cultivo. Ambos criterios se integraron en un valor único que permitió zonificar la bahía en parcelas en términos relativos, indicando cuál de ellas es mejor para el cultivo del ostión. Dadas las características de la zona y los volúmenes de producción, la disponibilidad alimentaria no resultó ser un factor limitante, siendo el principal factor que controla la calidad de una parcela la profundidad a la que se desarrolla el cultivo. Al comparar la valoración obtenida con el tiempo de crecimiento de los ostiones cultivados, se encontró correspondencia entre la mayor valoración y el menor tiempo de crecimiento y viceversa.

Palabras clave: Acuicultura, Bahía falsa, aprovechamiento acuícola.

Investigación y desarrollo Tecnológico

Corrales Urrea, J. R.

Instituto Nacional de Pesca - CRIP Ensenada

ramón.corrales@inapespa.sagarpa.gob.mx, jcorrales53@hotmail.com, corrales53@gmail.com

El Proyecto de Tecnología Industrial ha generado Investigación pesquera dando alternativas de utilización de los recursos pesqueros al obtener productos para el consumo humano directo, proporcionando la información técnica necesaria para optimizar las operaciones de preservación, procesamiento, control de calidad y normalización en materia sanitaria. Se cuenta con una planta piloto, donde se han desarrollado diferentes productos a nivel experimental utilizando especies tanto del Golfo de California como del Pacífico que pueden ser transferidos a escala industrial. Sus objetivos son apoyar al sector productivo para la optimización de los procesos, así como en la innovación de técnicas y desarrollo de nuevos productos con valor agregado, buscando alternativas a través de la innovación con la finalidad de aprovechar mejor los recursos y optimizar los procesos de captura y comercialización; de esta manera desarrollar productos de calidad a un precio competitivo.

La realización de un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico se debe a varias causas: Cuando hay excedentes de algún recurso, cuando baja la comercialización, cuando disminuye el precio y a problemas diversos. Una vez que se tiene el recurso se procede a decidir el proceso, y esto se lleva a cabo; primeramente conociendo las propiedades funcionales de la materia prima, posteriormente se desarrollan las técnicas de procesamiento adecuadas y finalmente el desarrollo de nuevas presentaciones.

Palabras clave: Investigación, desarrollo tecnológico, tecnología industrial

Evaluación de la Calidad Ambiental de Playas en Latinoamérica. Revisión de los principales parámetros, evaluaciones y metodologías utilizadas.

Botero Saltaren, C.¹, Pereira C. ¹ y Cervantes, O.*²

1 Universidad del Magdalena, Santa Martha, Colombia 2 Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental S.C. (GPPA), Cancún, Q. Roo, México. * ocervantes@gppa.com.mx

La evaluación de la calidad en las playas turísticas muestra una falta de uniformidad en el contexto de los regímenes internacionales. Considerando la relevancia sobre la calidad de las playas como un instrumento técnico para los tomadores de decisiones en el desarrollo y aplicación de medidas de gestión. En este trabajo se presenta un análisis desde la perspectiva de 19 investigaciones desarrolladas en seis países con costas en el Océano Atlántico y el Mar Caribe. En el análisis se muestra que la calidad ambiental y su evaluación se han definido como un componente clave en la playa. Por ello se señala la necesidad de un instrumento científico que permita la integración de la información proporcionada por los parámetros que describen los diferentes componentes ambientales y que permita definir la calidad ambiental en la playa.

Palabras clave: Evaluación de playas, calidad ambiental

Maricultura en el océano abierto. Análisis de conflictos de uso en el marco de la planificación del espacio marino en la Plataforma Continental Veracruzana

Acosta Jimeno, J.* y Bello Pineda, J.

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías - Universidad Veracruzana, Hidalgo 617 Col. Río Jamapa, Boca del Río, Ver. 94290, México. juanacostaj@gmail.com

La planificación del espacio marino es una forma práctica de establecer una organización más racional para el uso del espacio marino y de las interacciones entre sus diferentes usos. La maricultura en océano abierto es una actividad aún incipiente en México, cuyas mayores producciones se concentran en el Noroeste del país. El Golfo de México aún presenta muy pocos esfuerzos en esta actividad productiva, y su desarrollo sustentable dependerá del nivel de organización espacial. Asimismo, el Golfo de México es una zona marina cuyos usos son múltiples, y se pueden prever conflictos entre el aprovechamiento del espacio por parte de actividades estratégicas, actividades de conservación, y la maricultura. El objetivo del presente estudio fue delimitar las áreas de usos estratégicos y de conservación, y determinar cuánta del área disponible para la maricultura se sobrepone con los usos mencionados. Se utilizaron una serie de mapas digitales generados a partir de diversas fuentes, los cuales fueron sobrepuestos encima de los mapas batimétricos que abarcan las áreas que son susceptibles de ser utilizadas en actividades de maricultura en océano abierto, teniendo como criterio base las profundidades donde se pueden instalar jaulas para el cultivo de peces marinos. Estos criterios fueron definidos usando como base el cultivo de la cobia (*Rachycentron canadum*) en condiciones de cultivo comercial. Los resultados permiten concluir que, si bien la plataforma continental frente al estado de Veracruz es usada con intensidad para actividades de exploración y explotación petrolera, así como para la navegación de altura (fondeaderos y canales de navegación), por un lado, y que existen dos áreas naturales protegidas marinas, así como una serie de áreas marinas prioritarias definidas por otro, todas estas por una serie de instancias oficiales federales, aún queda una gran extensión de la plataforma que puede ser utilizada para la maricultura en océano abierto.

Palabras clave: Maricultivos, Cultivo de Peces, Sistemas de Información Geográfica, Planificación del Espacio Marino, Desarrollo Sustentable

Eunicida y Phyllodocida (Annelida: Polychaeta) esclerobiontes y exóticos de Mazatlán, Sinaloa: II.
Dorvilleidae, III. Lumbrineridae, IV. Phyllodocidae, V. Syllidae

Villalobos Guerrero, T. F.

Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 70902. Correo electrónico: tulio1786@msn.com

Mazatlán es uno de los puertos más importantes de México. En él se realiza tráfico de mercancías con destinos y orígenes en todo el mundo; se efectúan movimientos de cruceros internacionales que conectan al puerto con otros sitios en el Pacífico mexicano y Estados Unidos; asimismo, es el principal proveedor de suministros de la península de Baja California. Estos dinamismos antropogénicos favorecen la translocación de especies entre regiones biogeográficas, asociadas al agua de lastre o bien, a los cascos de las embarcaciones. Se sabe que la introducción de especies no-nativas es la segunda causa de pérdida de la biodiversidad autóctona a escala mundial, además de las grandes pérdidas económicas que ocasionan y los cambios en el ecosistema. Por lo anterior, esta investigación tiene como finalidad realizar un estudio sistemático detallado de la eunicefauna y filodocefauna esclerobiontes para detectar inequívocamente especies exóticas en Mazatlán. Se realizaron muestreos mensuales durante un año (2009) en boyas metálicas de cinco estaciones del canal de navegación; se recolectó la biota contenida en una superficie de 0.25 m² mediante buceo libre, y se registraron T°, S‰ y OD. Los poliquetos se separaron y mantuvieron en acuarios para la toma de fotografía *in vivo*, y se fijaron en formol. Las familias registradas son Chrysopetalidae, Dorvilleidae, Eunicidae (reportada en una contribución previa), Hesionidae, Lumbrineridae, Nereididae, Phyllodocidae, Polynoidae y Syllidae. Se ha identificado, hasta el momento, la poliquetofauna a nivel específico de cinco familias, proporcionando la caracterización de las especies, distribución geográfica, notas taxonómicas e ilustraciones con fotografías de los caracteres. Para Eunicidae no se detectaron especies introducidas, pero sí, cuatro especies indescritas. Dorvilleidae está representada por *Dorvillea vittata*. Lumbrineridae por una especie nueva, *Lumbrineris* sp. A. Phyllodocidae por cuatro especies, dos nuevas: *Pterocirrus* sp. 1 y *Eulalia* sp. A. Y Syllidae por cinco especies, cuatro nuevas y una indeterminada. En caso de detectar especies exóticas se elaborará un análisis de riesgo, se definirá su estatus en Mazatlán y se propondrán medidas para la prevención de su ingreso, manejo y control que favorezcan la conservación de la biodiversidad nativa. Dicha información será remitida a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad para su difusión.

Palabras clave: Poliquetofauna, especies introducidas, boyas metálicas, Mazatlán.

Respuesta de la población de camarón azul *Litopenaeus stylirostris stylirostris* (Stimpson, 1874) a los cambios latitudinales en el Golfo de California.

García Juárez, A. R., Morales Bojórquez, E., Madrid Vera, J., Aguirre Villaseñor, H., Liedo Galindo, A.

Instituto Nacional de Pesca, Ensenada, Carretera Tijuana Ensenada km 97.5. El Sauzal de Rodriguez. Ensenada, Baja California. CP 22760. México. ayaxa@hotmail.com

El camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) es una especie que se encuentra presente en el Golfo de California y en Pacífico mexicano. Tiene un buen valor comercial y su población está reduciéndose en los últimos años. Se analizaron datos de la estructura de tallas y abundancia relativa (kg/h) de *Litopenaeus stylirostris* del golfo de California, México. En el estudio se analizó el mes previo a la apertura de la temporada de pesca de 2007. Se identificó durante los cruceros de investigación del 2007 un gradiente latitudinal en la estructura de tallas y de la abundancia relativa de camarón azul en el golfo de California. Se observó el reclutamiento en el alto golfo, mientras que en el sur del golfo los reclutas no fueron identificados en las muestras. Pensamos que este estudio podía tener consecuencias en las decisiones de los regímenes óptimos de pesca para la especie dentro de la región, con respecto a su rendimiento y al mantenimiento de su población. La abundancia relativa y el reclutamiento cambian con la latitud, y puede inducir diferencias latitudinales en la demografía de la población de camarón. Los resultados mostraron evidencias de abundancia relativa por gradiente latitudinal, del camarón azul en el Golfo de California durante 2007. En el norte del Golfo las mejores abundancias fueron en Bahía Kino y Guaymas Sonora, con relación al sur.

Palabras clave: Golfo de California, camarón azul *Litopenaeus stylirostris*.

Efecto de la herbivoría por brantas sobre la comunidad de *Z. marina* en un gradiente natural de nutrientes

Abella Gutiérrez¹, J. L., Ibarra Obando¹, S. L., Sinicrope Talley, T.,² y Poumian Tapia M.¹

¹ Departamento de Ecología Marina, CICESE: jabella@cicese.mx, sibarra@cicese.mx, mpoumian@cicese.mx ² University of San Diego: tstalley@ucsd.edu

Las praderas del pasto marino, *Zostera marina*, de Bahía San Quintín, Baja California, proporcionan alimento al 50% de la población de gansos *Branta bernicla*, en su periodo de hibernación. Durante el invierno de 2008-2009 estudiamos el efecto de la herbivoría por brantas sobre la comunidad de *Z. marina* en un gradiente natural de nutrientes. Para ello, ubicamos tres estaciones a lo largo del brazo este de la bahía. Se creó un índice de herbivoría con base en la presencia de hojas mordidas en el centro de los haces de *Z. marina*. En cada sitio se evaluó la densidad de haces, longitud de las hojas, número de hojas por haz, biomasa foliar y subterránea de *Z. marina*, así como la presencia de macroalgas y cobertura de epífitas. Se analizó la posible relación de estas variables con la intensidad de la herbivoría. No se encontraron diferencias significativas en la concentración de nitrato+nitrato y amonio de la columna de agua de cada uno de los tres sitios considerados. En el agua intersticial, sí se observaron diferencias significativas en la concentración de amonio, aunque dadas las elevadas concentraciones ($>700 \mu\text{M}$), no consideramos que éste sea un factor limitante en el crecimiento de *Z. marina*. Los sedimentos mostraron diferencias significativas entre sitios en la concentración de materia orgánica y en la proporción de limos. Se encontraron diferencias significativas por mes y sitio en la mayoría de las variables respuesta consideradas. También el nivel de herbivoría fue significativamente diferente entre sitios, y aunque la herbivoría presenta correlación con el número y longitud de hojas de *Z. marina* y con la cobertura de algas verdes, el análisis de covarianza muestra que en ningún caso la herbivoría tuvo un efecto significativo sobre dichas variables. Nuestros datos indican que las diferencias que encontramos entre sitios están dadas por las características ambientales y estructurales de las praderas y no por efectos de la herbivoría.

Palabras clave: Bahía San Quintín, pastos marinos, herbivoría, macroalgas, nutrientes.

Rayas (Elasmobranchii) del Pacífico Central Mexicano

Aguilar Palomino, B y González Sansón, G.

Universidad de Guadalajara. Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zona Costera. Gómez Farias 82, San Patricio-Melaque, Jalisco, México. 48980 Email: baguilar007@yahoo.com

Se presenta la composición de los peces batoideos o rayas capturados durante el periodo 1993 a 1999 y su abundancia relativa en el ciclo anual 1993-1999, en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. Se recolectaron organismos pertenecientes a 18 especies de rayas de origen tropical-subtropical. En el otoño se registraron los mayores valores de abundancia numérica y biomasa (8.5 % y 52 %) respectivamente, del total de los peces capturados. Las especies *Urotrygon munda*, *Urotrygon rogersi*, *Narcine vermiculatus* y *Narcine entemedor*, registraron los mayores valores de abundancia relativa y el 85 % de la frecuencia acumulativa. Las mayores abundancias se registraron a los estratos batimétricos de 10 y 20 brazas.

Palabras clave: Abundancia, rayas, plataforma continental, México

Ampliación de distribución de peces en el Pacífico noroccidental y su relación con eventos oceanográficos

Palacios Salgado, D. S.¹ y Ramírez Valdez, A.²

1 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN), Departamento de Pesquerías y Biología Marina. Apdo. Postal 592. La Paz, Baja California Sur, México. C.P. 23000 2. Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 107 Carr. Tijuana-Ensenada, AP 453, Ensenada, Baja California, México, 22890

Este análisis documenta la ampliación de distribución de 47 especies de peces en la costa del Pacífico de la Península de Baja California, México y California, E.U.A, durante la última década (1997-2008). Del total del elenco, 41 especies fueron registradas al norte su distribución hasta ahora reconocida y seis más hacia el sur. Un total de 38 especies de 35 géneros y 25 familias ampliaron su distribución a través de la región subtropical y templado-cálida del Pacífico Nororiental. Las familias Serranidae y Pomacentridae fueron las mejor representadas en especies con 4 y 3, respectivamente. El elenco con marcada afinidad al ambiente costero fue el mejor representado con 23 especies, sobresaliendo elementos de las familias Blenniidae, Gobiidae, Chaenopsidae y Labridae. Las Islas del Canal, al sur de California, E.U.A., representa el sitio con mayor número de nuevos registros con un total de seis, San Juanico e isla Guadalupe aportaron tres nuevas apariciones cada una. Once especies fueron registradas más de 1,000 km al norte de su distribución anteriormente reportada, el lábrido *Decodon malasma* presentó la mayor ampliación con 1,500 km. Se analiza el registro por vez primera de 28 especies tropicales al norte de Bahía Magdalena, el límite reconocido de la provincia Cortesiana, y el hecho de que la mayoría de estas nuevas incursiones se registraron durante los años de 1998 y 1999, y un segundo repunte durante 2008, mostrando estrecha relación con la manifestación de la Oscilación Sureña de El Niño. Se discute la relación de las incursiones de la ictiofauna y los eventos oceanográficos que las promueven, y de los factores que permiten el establecimiento de las especies en nuevas áreas de distribución.

Palabras clave: Peces, ENSO, distribución, biogeografía, Pacífico Nororiental.

Cultivo semi-controlado de *Ulva clathrata* (L.) en tanques exteriores.

Romero Muñoz L.¹, Martínez Gómez E.¹, Cortés Flores J.R.¹, Gálvez Telles A.^{2,3} Pacheco Ruíz I.³ Gálvez Palazuelos A.I.⁴

¹ Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. ² Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. ³ Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km 103 Carretera Tijuana –Ensenada, Ensenada, C.P. 22860, Baja California, México. ⁴ Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, Km 105 Carretera Tijuana –Ensenada, Km 103 Carretera Tijuana –Ensenada, Ensenada, C.P. 22860, Baja California, México.

E-mail: isai@uabc.edu.mx

Resumen

Se diseñó un experimento de cultivo en tanques exteriores con una capacidad de un metro cúbico. El objetivo fue determinar el óptimo rendimiento y la mejor concentración de nutriente para el cultivo semi-controlado del alga verde *Ulva clathrata*. Para el cálculo de la óptima concentración de nutriente, se diseñó un experimento con diferentes dosis de nitrato (177, 368 y 570 $\mu\text{g NL}^{-1}$) y una de fósforo (9 $\mu\text{g PL}^{-1}$), utilizando fertilizantes agrícolas y 500 g de biomasa húmeda durante 14 días de cultivo. Para definir el óptimo rendimiento por tanque, se utilizaron cinco diferentes biomásas (250, 500, 1000, 1500 y 2000 g peso húmedo), fertilizando con nutrientes agrícolas (Sulfonit y ácido fosfórico), durante el mismo período en el tiempo (14 días), en este último experimento la dosis utilizada fue de 368 $\mu\text{g NL}^{-1}$ y 9 $\mu\text{g PL}^{-1}$. Los resultados indican que a mayor dosis de nitrógeno se encontró mayor rendimiento (255, 238 y 217 g húmedos día⁻¹). Mientras que los mejores rendimientos se obtuvieron con biomásas de 500 g peso húmedo, con un rendimiento de 315 g húmedos día⁻¹; mientras que el menor se detectó con 2,000 g húmedos, con un bajo rendimiento de 38 g húmedos día⁻¹. Los resultados indican hasta este momento que, una biomasa inicial de 500 g húmedos de *U. clathrata*, fertilizada con una dosis de 368 $\mu\text{g NL}^{-1}$ y 9 $\mu\text{g PL}^{-1}$, produce el mejor rendimiento al más bajo costo por estanque de cultivo.

Palabras clave: *Ulva clathrata*, cultivos semicontrolados, rendimiento, nutrientes agrícolas.

Resumen ponencia magistral en el XVI Congreso Nacional de Oceanografía

Título: "Bieconomía de stocks fluctuantes en pesquerías sujetos a variabilidad ambiental"

Dr. Juan Carlos Seijo Gutiérrez

Profesor de Bioeconomía Pesquera en la Universidad Marista de Mérida, Yucatán.

Los aspectos biológico-pesqueros son elementos fundamentales dentro de la estructura de análisis de la actividad pesquera, sin embargo, no son suficientes para el manejo integral de los recursos pesqueros. La dinámica de poblaciones explotadas es analizada cada vez con mayor frecuencia en base a un análisis conjunto de aquellas fuerzas económicas que regulan, adicionalmente a los factores biológicos y ecológicos, la dinámica de una pesquería, tales como los ingresos, las fuentes de empleo y la producción de alimento. La caracterización de los agentes económicos que participan en la pesca, la identificación y evaluación de los factores que determinan la rentabilidad de la actividad, además de los elementos relacionados con el diseño y aplicación de estrategias de manejo pesquero, son factores que deben ser considerados como centrales dentro del análisis integral de la actividad pesquera.

Se requiere la recopilación de información microeconómica (ingresos, costos, precios, etc.) para elaborar indicadores que permitan identificar los niveles de rentabilidad de las unidades de producción. Los indicadores que permitirán identificar la rentabilidad por unidad de pesca son la relación Beneficio-Costo (B/C), Valor Presente Neto (VPN) y punto de equilibrio (PE). El análisis Costo-Beneficio consiste en la identificación de los efectos de un proyecto o cualquier otro curso de acción y su reducción a unidades monetarias. El criterio de aceptación es que el proyecto, curso de acción o actividad, tenga una relación costo beneficio mayor o igual a uno.

Se presentan varios casos de pesquerías con stoks fluctuantes sujetos a la variabilidad ambiental, que ocasiona que el manejo pesquero sea más complicado y se deba incluir criterios económicos como el máximo rendimiento económico en lugar del máximo rendimiento biológico.

Oceanografía desde aviones caza-huracanes de la NOAA: súper huracanes recientes del Golfo de México, y el derrame petrolero *Deepwater Horizon*

Conferencia Magistral
XVI Congreso Nacional de Oceanografía
Ensenada, Baja California, 8 al 12 de noviembre de 2010

por
Benjamín Jaimes de la Cruz
Division of Meteorology and Physical Oceanography
Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science
University of Miami

bjaimes@rsmas.miami.edu

Durante los últimos 5 años las condiciones oceánicas en el Golfo de México impactaron significativamente el desarrollo de eventos catastróficos sin precedente: los huracanes Katrina, Rita, Wilma, Gustav y Ike, y el derrame petrolero *Deepwater Horizon*. En el caso particular de los súper huracanes Katrina y Rita, la presencia de remolinos oceánicos cuasi-geostróficos contribuyó a que ambas tormentas experimentaran cambios rápidos de intensidad: alcanzaron categoría 5 sobre estructuras oceánicas calidas, y se debilitaron a categoría 3 después de pasar sobre remolinos oceánicos fríos antes de tocar tierra. Con el fin de entender estos cambios rápidos de intensidad, diversas campañas de muestreo de variables oceánicas y atmosféricas fueron efectuadas en el Golfo usando aviones caza-huracanes de la NOAA durante los huracanes Rita, Gustave y Ike. Dado que estos muestreos cubren extensas regiones oceánicas en pocas horas, esta metodología fue usada intensivamente durante los meses iniciales del derrame petrolero *Deepwater Horizon*. Un total de 9 vuelos a intervalo semanal fueron realizados en el Golfo con el objeto de muestrear la corriente El Lazo y los remolinos fríos que se desarrollaron en su periferia, un par de ellos en la proximidad de la plataforma colapsada. Datos colectados durante estos muestreos fueron usados para inicializar modelos numéricos de predicción del esparcimiento del petróleo en el norte del Golfo. En esta platica se describen las campañas de muestreo realizadas durante los eventos históricos arriba mencionados, y se presentan importantes resultados científicos derivados de estas observaciones.



XVI CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA 8 al 12 de Noviembre de 2010
Cincuentenario de la Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA



PROGRAMA



ENSENADA, BAJA CALIFORNIA DEL 8 AL 12 DE NOVIEMBRE 2010

Organizado por





LUNES 8 DE NOVIEMBRE 2010

Festejo del 50 aniversario de la Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC. Campus Ensenada

Lugar: **Plaza de los Fundadores de la Facultad de Ciencias Marinas**

10:00 – 10:10 Bienvenida por el Dr. José Luis Fermán-Almada, Director de la FCM

10:10 – 10:20 Palabras del Ocean. José Luis Granados miembro de la primera generación de Oceanólogos.

10:20 – 10:30 Palabras del Sr. Antonio Castañeda Martínez, diseñador de emblema de los caballitos de mar para CIENCIAS MARINAS.

10:30 – 10:45 Inauguración del festejo del cincuenta aniversario y de actividades del XVI Congreso de Oceanografía. Develación de Placas Conmemorativas a los fundadores de la FCM por la Vicerrectora de la UABC, Campus Ensenada, M.C. Judith Isabel Luna-Serrano.

Lugar: **Sala Audiovisual del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO)**

11:00 - 11:10 Bienvenida por el Director del IIO, Dr. Isaí Pacheco-Ruiz

11:10 – 11:20 Palabras por el Rector Fundador UABC, Dr. Santos Silva Cota.

11:20 – 11:40 Palabras por el Director Fundador del IIO, Ing. César Obregón M.-Sáenz.

11:40 – 12:00 Palabras por el P.O. Sr. Gilberto Flores Muñoz.

12:00 - 13:00 Develación de fotos de los exDirectores del IIO.

Lugar: **Esquina de Geología (segundo piso del IIO). Café y Proyección.**

13:00 – 13:30 “Ventana a la Geología” anfitriona Sra. Mary Angulo de Obregón.

Lugar: **Plaza del Mar.**

14:00 – 16:00 Paella por el Ing. Antonio G. Páz-Félix, Tomás Páz y Susy Sánchez

16:00 – 16:45 Reconocimiento a todas las generaciones de Ciencias Marinas por **ASOCEAN**.

16:45 – 17:00 Palabras del Dr. Francisco Javier Aranda-Manteca, **ASOCEAN**.

17:00 – 18:20 Concierto “*Mare nostrum*” de la Orquesta del Centro de Estudios Musicales de la UABC. Director: Ernesto Rosas.

18:20 – 18:30 Canto Universitario de la UABC.

18:30 Pirotecnia y fin de Programa.

11:00-15:00

Inscripciones en la Facultad de Ciencias Marinas-UABC



XVI CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA 8 al 12 de Noviembre de 2010
Cincuentenario de la Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA



MARTES 9

8:00-10:00

Inscripciones en el Riviera de Ensenada

10:00-10:20

**INAUGURACION DEL XVI CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA
SALON ROJO**

10:30-11:30

CONFERENCIA MAGISTRAL
**50 años de Oceanología, 50 años de construir instrumentos para la
conservación y el uso sustentable en los mares y las costas mexicanas**
Dr. Antonio Díaz de León Corral
SEMARNAT

PONENCIAS SESIÓN ESPECIAL DE OCEAN. FISICA SALON ROJO

11:30-12:00

Desplazamientos verticales en el Golfo de México
José Luis Ochoa

12:00-12:30

**Efectos de la estratificación asimétrica por estiramiento en corrientes
turbulencia y transporte de sedimento**
Alejandro J. Souza

12:30-13:00

**Acumulación de zooplancton, forrajeo de peces y ballenas jorobadas, y el
afloramiento de ondas internas en un banco submarino somero**
Jesús Gabriel Pineda-Aguilar, José da Silva, Victoria Starczak, Michael
Thompson, Danielle Cholewiak y David Wiley

13:00-13:30

Modelos teóricos y experimentales de ondas topográficas
Luis Zavala-Sansón

13:30-14:00

Tsunamis en México: Investigación y prevención y perspectivas
Salvador Farreras-Sanz

14:00-15:00

RECESO PARA COMIDA

15:00-15:30

Resultados de investigación de las ondas internas en los mares mexicanos
Anatoliy Filonov

15:30-16:00

**Hacia la creación del Centro Nacional de Datos Oceanográficos: Retos y
Perspectivas**
Carlos R. Torres-Navarrete

16:00-16:30

**Surgencia, ondas internas semi-inerciales y mezcla vertical generados por
ciclones tropicales en vórtices oceánicos cuasi-geostróficos**
Benjamín Jaimes de la Cruz

16:30-17:00

**Condiciones extremas de oleaje y características del espectro direccional
inducidas por el huracán Wilma en Puerto Morelos, Quintana Roo**
Ismael Mariño-Tapia

17:00-17:30

Respuesta del Golfo de Tehuantepec a Eventos de Viento: Surgencias
Antonio Martínez-Alcalá



- 17:30-18:00 **Estudios oceanográficos y ambientales en el Instituto de Mexicano de Tecnología del agua**
Rubén Morales-Pérez
- 18:00-18:30 **Lo que hemos aprendido en los últimos 30 años sobre la oceanografía física del Golfo de Tehuantepec**
Armando Trasviña-Castro
- 18:30-19:00 **Caracterización de la circulación Lagrangeana y conectividad en el Golfo de California**
S. Guido Marinone-Moschetto
- 19:00-19:30 **"Entre la tierra y el mar", Las lagunas de Baja California**
Clinton D. Winant
- 19:30 – 20:00 **Efectos de procesos termohalinos y del oleaje (reflección y difracción) en la circulación de una laguna arrecifal con descarga submarina del acuífero**
Cecilia E. Enríquez-Ortiz, Ismael Mariño-Tapia, Rodolfo Silva-Casarín, Edgar Mendoza-Baldwin, Edgar Escalante-Mancera y Francisco Ruiz-Rentería
- 17:00-19:00 **SESION DE POSTERS (Permanente)**
Nota: se instalan el lunes por la tarde o martes por la mañana, se presentan por la tarde a la hora indicada los posters deberán recogerlos el jueves.
- 19:00-21:00 **ROMPE-HIELOS Patio Bugambilias**

MARTES 9

PONENCIAS ORALES SALON CASINO 1

- 11:40-12:00 **Cuenca Alfonso time series (CATS): Hacia una década de observaciones sobre la variabilidad en la composición y los flujos verticales**
Fernando Aguirre-Bahena
- 12:00-12:20 **Variación del oleaje y el transporte de sedimentos a lo largo de la costa de Yucatán**
Christian M. Appendini, Paulo Salles, E. Tonatiuh Mendoza, José López-González
- 12:20-12:40 **Interacción océano tierra en la generación de sedimentos de playas y dunas**
Jorge Ledesma-Vázquez, Guillermo Eliezer Ávila-Serrano, Oscar Efraín González-Yajimovich, Rigoberto Guardado-France, Miguel Agustín Téllez-Duarte, Luis Antonio Cupul-Magaña, Francisco Javier Aranda-Manteca, Alfredo Chee-Barragán y Eduardo Gil-Silva
- 12:40-13:00 **Efecto de la temperatura sobre la población de *Argopecten abietis* (Jordan y Hertlein) como posible causa de su extinción Plioceno-Pleistoceno en la paleocosta oeste del Golfo de California e Isla Monserrat**
Astrid Yuridia Montiel-Boehringer, Jorge Ledesma-Vázquez, Markes E. Johnson y D. Backus
- 13:00-13:20 **La evolución de los mamíferos marinos y su relación con los cambios climáticos y tectónicos**
Francisco Javier Aranda-Manteca, Miguel Agustín Téllez-Duarte y Lawrence G. Barnes



13:20-14:00

Tafonomía de Mamíferos Marinos del Delta del Colorado, México
Fernando Manuel Salinas-Márquez, Miguel Agustín Téllez-Duarte y Francisco
Javier Aranda-Manteca

14:00-16:00

RECESO PARA COMIDA

16:00-16:20

Tormentas asociadas con el transporte e inmovilización de rodolitos en líneas de costa rocosas; Cabeço das Laranjas Ilhéu de Cima, Archipiélago de Madeira, Portugal y Costa oeste del Golfo de California
Jorge Ledesma-Vázquez, Carlos M. da Silva, Ana Santos, Mário Cachão, Eduardo J. Mayoral, Ana Cristina Rebelo, Markes E. Johnson y B. Gudveig Baarli

16:20-16:40

Influencia de los arrecifes coralinos en los estados morfodinámicos de las playas del noroeste del estado de Quintana Roo, México
Gabriel Ruiz-Martínez, Rodolfo Silva-Casarín y Gregorio Posada-Vanegas

16:40-17:00

Variabilidad en la productividad primaria del sur del Golfo de California durante los últimos ~6,600, mediante proxies geoquímicos
Karla Gabriela Mejía-Piña y Oscar Efraín González-Yajimovich

17:00-17:20

Variabilidad estacional de la productividad primaria frente a Bahía Magdalena, BCS., México
Iban Murillo-Murillo, Rafael Cervantes-Duarte, Gilberto Gaxiola-Castro, Silverio López-López y Fernando Aguirre-Bahena

17:20-17:40

Florecimientos algales en Bahía de Banderas durante 2009: Aproximación satelital
Dulce María Partida-López, Iris Cisneros-Contreras, Concepción Gómez-Villarreal, Ana María de Moncerrat Iñiguez-Martínez y Marcos David Martínez-Gaxiola

18:00-19:00

SESION DE POSTERS (Permanente)

Nota: se instalan el lunes por la tarde o martes por la mañana, se presentan por la tarde a la hora indicada los posters deberán recogerlos el jueves.

19:00-21:00

ROMPE-HIELOS PATIO BUGAMBILIAS

MARTES 9

PONENCIAS ORALES SALON CASINO 2

11:40-12:00

Incubación de masas ovigeras del caracol chino *Muricanthus nigritus* (Muricidae) para su repoblamiento y preservación en Guasave, Sinaloa, México
A.M. Góngora-Gómez, A.L. Domínguez-Orozco y M. García-Ulloa-Gómez

12:20-12:40

Crecimiento y supervivencia de postlarvas de *Haliotis rufescens* en diferentes condiciones iniciales de flujo
Casandra Anguiano-Beltrán, Ricardo Searcy-Bernal, Enrique Valenzuela-Espinoza y Zaúl García-Esquivel



12:40-13:00	El cultivo de <i>Crassostrea gigas</i> y la creación de una red de Investigación entre México y Europa para el desarrollo tecnológico e Innovación para el fortalecimiento del cultivo de moluscos bivalvos Reina Castro-Longoria, José Manuel Grijalva-Chon, Francisco Javier Hoyos-Chairez, L. García-Rico, A.M. Valenzuela-Quintanar, J. Chávez-Villalba, M. Jara-Marini, D.A. Trujillo-Villalba y María de Lourdes Juárez-Romero	
13:00-13:20	Diagnóstico bacteriológico de la tilapia <i>Oreochromis</i> sp. (var. pargo cerezo) de una granja acuícola del municipio de Tlacotalpan, Veracruz Margarita Cervantes-Trujano, Liliana Flores-Reyes, Martha E. Martínez-Sanchez, Ivette Carrillo-Pavón	
13:20-14:00	Aclimatación y cultivo de los dinoflagelados tóxicos <i>Cochlodinium polykrikoides</i> (Margalef, 1961) Y <i>Gymnodinium catenatum</i> (Graham, 1943) Elizabeth Dalila Frausto-Sotelo, Gladys Anahí Martínez-Tecuapacho y Rosalía Alonso-Rodríguez	
14:00-16:00	RECESO PARA COMIDA	
16:00-16:20	Variación hidrográfica en la región central del Golfo de California, durante 1994 – 1995 J. García-Pámanes, Armando Trasviña-Castro y José Rubén Lara-Lara	
16:20-16:40	Análisis Hidrográfico entre Bahía de La Paz y el Golfo de California mediante imágenes de satélite y mediciones <i>in-situ</i> Cristóbal Guevara-Guillén, Bernardo Shirasago-Germán, Maclovio Obeso-Nieblas, Ricardo García-Morales y Fernando de Jesús Sánchez-Lindero	
16:40-17:00	Rugosidad y velocidad de fricción en la capa límite atmosférica en la costa noroeste de la Península de Yucatán Elsa María Hernández-Jiménez, Paulo Salles Afonso de Almeida, Bernardo Figueroa y Jorge Zavala-Hidalgo	
17:00-17:20	Depositación de ópalo biogénico en los sedimentos del Golfo de California como herramienta para estimar el intercambio neto de agua entre el golfo y el Pacífico, y el aporte neto de nutrientes al golfo Saúl Álvarez-Borrego	
17:40-18:00	Depositación de ópalo biogénico en los sedimentos del Golfo de California como herramienta para estimar la producción fitoplanctónica nueva e inferir si el golfo es una fuente o sumidero de CO₂ Saúl Álvarez-Borrego	
18:00-19:00	<table><tr><td>SESION DE POSTERS (Permanente durante todo el Congreso)</td></tr></table> Nota: se instalan el lunes por la tarde o martes por la mañana, se presentan por la tarde a la hora indicada los posters deberán recogerlos el jueves.	SESION DE POSTERS (Permanente durante todo el Congreso)
SESION DE POSTERS (Permanente durante todo el Congreso)		
19:00-21:00	ROMPE-HIELOS Patio Bugambilias	



MARTES 9

PONENCIAS ORALES SALON FORJADORES

- 11:40-12:00 **Variación Invernal de los Nutrientes Superficiales durante los eventos de El Niño (97-98) y La Niña (98-99) en la Bahía del Sur de California, E.U.A.**
Leonardo Álvarez-Santamaría y Rafael Cervantes-Duarte
- 12:00-12:20 **Biodiversidad de actinobacterias bioactivas aisladas del Golfo de California**
Amayaly Becerril-Espinosa, Paul R. Jensen, William Fenical e Irma E. Soria-Mercado
- 12:20-12:40 **Evidencia de precipitación activa de carbonato de calcio en los bancos de las Bahamas**
Héctor Bustos-Serrano, Frank J. Millero y John W. Morse[†]
- 12:40-13:00 **Variables fisicoquímicas relacionadas con florecimientos algales nocivos en Bahía Matanchén, San Blas, Nayarit**
Erasmus Castillo-Barrera y Antonio García-Murillo
- 13:00-13:20 **Distribución de hierro disuelto en la zona del mínimo de oxígeno del Golfo de California**
José Antonio Segovia-Zavala, M. Lucila Lares-Reyes, Miguel Ángel Huerta-Díaz y Albino Muñoz-Barbosa
- 13:20-14:00 **Dinámica costera y calidad de agua en el corredor costero Tijuana-Rosarito (COCOTIRO), Baja California**
Sergio Raúl Canino-Herrera y Reginaldo Durazo-Arvizu
- 14:00-16:00 **RECESO PARA COMIDA**
- 16:00-16:20 **Evaluación anual de diversos indicadores de calidad de agua en las playas de Tijuana-Rosarito durante 2007 y 2008**
Sergio Raúl Canino-Herrera, Rosaura Rodríguez-Granados, Johanna Rosaly Cruz-Betancourt y A. Frías-Velasco
- 16:20-16:40 **Surgencias, corrientes costeras y productividad en la costa occidental de Baja California Sur**
Armando Trasviña-Castro, Eduardo González-Rodríguez, Miguel Ángel Cosío-López y Jean R. Linero-Cueto
- 16:40-17:00 **Distribución y abundancia de postlarvas de camarón y el zooplancton acompañante en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, durante 2009-2010**
Librada Sánchez-Osuna, David Becerra-Arroyo, Domenico Voltolina, Jesús Alberto Cervantes-Atondo, José Isidro Osuna-López, Gildardo Izaguirre-Fierro, Martín Gabriel Frías-Espericueta y Héctor Manuel Zazueta-Padilla
- 17:00-17:20 **Variación espacio-temporal de la comunidad bentónica de arrecifes abulonero- langosteros de Baja California**
Sergio A. Guzmán del Prío, Jorge Belmar, Paola Jiménez, Jorge Carrillo, Alma Rivera, Alejandra Mazariegos y Elisa Serviere-Zaragoza



- 17:20-17:40 **Incremento de nitrógeno en el tejido de la macroalga oportunista *Ulva lactuca* (Linnaeus), asociado a ondas de marea**
D.M. Perez-Mayorga, L.B. Ladah, José A. Zertuche-González, J. Leichter, Anatolyi Filonov y Miguel Fernando Lavín-Peregrina
- 17:40-18:00 **Particiones aditivas de la diversidad de peces de arrecife: una herramienta para el manejo y conservación de la biodiversidad marina**
Fabián A. Rodríguez-Zaragoza, Amílcar L. Cupul-Magaña, Cristian M. Galván-Villa, Eduardo Ríos-Jara, Marco Ortiz, Elba G. Robles-Jarero, Jesús E. Arias-González y Ernesto López-Uriarte
- 18:00-18:20 **Abundancia de las bacterias y su relación con la microalga *Chaetoceros muelleri* (Bacillariophyceae) en cultivo estático**
J.C. García-López, María Victoria Orozco-Borbón y Enrique Valenzuela-Espinoza
- 17:00-19:00 **SESION DE POSTERS (Permanente durante todo el Congreso)**
Nota: se instalan el lunes por la tarde o martes por la mañana, se presentan por la tarde a la hora indicada los posters deberán recogerlos el jueves.
- 19:00-21:00 **ROMPE-HIELOS Patio Bugambilias**

MIÉRCOLES 10

09:00-10:00

CONFERENCIA MAGISTRAL SALON ROJO
Bioeconomía de stocks fluctuantes en pesquerías
sujetas a variabilidad ambiental
Dr. Juan Carlos Seijo
UNIVERSIDAD MARISTA DE MÉRIDA

PONENCIAS ORALES SALON ROJO

- 10:20-10:40 **Niveles de concentración de metales (Cd, Cu, Pb y Zn) en lagunas costeras de Sinaloa usando al ostión *C. corteziensis* como biomonitor**
Martín G. Frías-Espéricueta, J.I. Osuna-López, M.D. Muy-Rangel, I. Bañuelos-Vargas, P.C. Meza-Guerrero, G. López-López, Gildardo Izaguirre-Fierro y Héctor Zazueta-Padilla
- 11:00-11:20 **Determinación de Mercurio Total en Hígado y Músculo de Tiburones de las Costas de Sonora y Sinaloa, México**
R.G. Hurtado-Banda, A. Gómez-Álvarez y L.A. Medina-Juárez
- 11:20-11:40 **Evaluación de la materia orgánica como indicador de contaminación en el Estero de Urías, Sinaloa, México**
Elda Inés Izaguirre-Flores, Miguel Ángel Sánchez-Rodríguez, África Paulina Gómez-Castillo, Virginia Beltrán-Salas, Luis Ángel Armenta-Magaña, Xóchitl Cecilia Angulo-García y Omar Calvario-Martínez
- 11:40-12:00 **Contenido de metales pesados en el mugilido *Agonostomus monticola* del Río Piaxtla, Sinaloa, afectado por descargas de la actividad minera**
Martín G. Frías-Espéricueta, Anci Cárdenas-Nava, Gildardo Izaguirre-Fierro, Domenico Voltolina, Isidro Osuna-López Isidro y Héctor Zazueta-Padilla



12:00-12:20	Variabilidad temporal de las características físico-químicas de la columna de agua en un sitio de monitoreo costero: Estación Ensenada Lorena Linacre, Reginaldo Durazo-Arvizu, José Martín Hernández-Ayón, Francisco Delgadillo-Hinojosa, Gabriela Cervantes-Díaz, José Rubén Lara-Lara, Víctor F. Camacho-Ibar, Arturo Siqueiros-Valencia y Carmen Bazán-Guzmán
12:20-12:40	Pesticidas organoclorados en tres lagunas costeras adyacentes a la región agrícola del Valle del Yaqui, Sonora, México José Luis Sánchez-Osorio, José Vinicio Macías-Zamora y Nancy Ramírez-Álvarez
12:40-13:00	Actinobacterias bioactivas del Golfo de California, México Mónica Torres-Beltrán e Irma E. Soria-Mercado
13:00-13:20	Variabilidad de Dinoflagelados Gonyaulacales-Peridinales (1907 a 1995), en la región sur del Golfo de California, México Juan Gabriel Flores-Trujillo, Javier Helenes, Juan Carlos Herguera y Elizabeth Orellana-Cepeda
13:20-14:00	Acidificación del Pacífico Tropical Oriental: Situación actual y pronóstico para el desarrollo de los arrecifes coralinos Mónica Cecilia Mozqueda-Torres y Héctor Reyes-Bonilla
14:00-16:00	FOTOGRAFIA DEL CONGRESO y RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Sedimentología de la plataforma continental somera del estado de Guerrero, México Ana Pilar Marín-Guzmán y Arturo Carranza-Edwards
16:20-16:40	Caracterización de tormentas En la costa de Yucatán E. Tonatiah Mendoza, Paulo Salles, Christian M. Appendini, José López y Alec Torres
16:40-17:00	Características sedimentarias y la acumulación de selenio, uranio y molibdeno en el delta del Río Colorado A. Orozco-Durán y L. Walter Daesslé
17:00-17:20	Efecto de la construcción de obras de protección en la boca de un estero del sur de Sonora Pedro Rosales-Grano y Juan A. Dworak-Robinson
17:20-17:40	Coeficiente específico de absorción de luz por fitoplancton frente a Baja California Ramón Sosa-Ávalos, Gilberto Gaxiola-Castro, B. Greg Mitchell, Jushiro Cepeda-Morales
17:40-18:00	Producción primaria fitoplanctónica en la región sur de la Corriente de California durante julio de 2008 Sania Valdéz-Duarte, Leticia Espinosa-Carreón, Gilberto Gaxiola-Castro y Martín de la Cruz-Orozco
18:00 – 20:00	ASAMBLEA NACIONAL DE LA ASOCEAN SALON ROJO



MIERCOLES 10

PONENCIAS ORALES SALON CASINO 1

- 10:20-10:40 **Edad y crecimiento de la raya mariposa *Gymnura marmorata* (Cooper, 1863), del Alto Golfo de California, México**
Santa Rodríguez-Lorenzo, Gabriela Montañó-Moctezuma, Oscar Sosa-Nishizaki, Leonardo Castillo-Geniz y Eduardo Martín Santamaría del Ángel
- 11:00-11:20 **Presencia de sifonóforos (Cnidaria: Hydrozoa) de afinidad templada durante La Niña 2007-2008**
Arturo I. Ruiz-Villanueva y Bertha E. Lavaniegos
- 11:20-11:40 **Impacto del ruido antropogénico en las propiedades acústicas de vocalizaciones de *Rallus longirostris levipes*, la gallineta de marisma**
Adriana Castillo Blancarte y Saúl Álvarez-Borrego
- 11:40-12:00 **Capacidad turística de carga para las actividades recreativas del Parque Nacional de Arrecifes de Cozumel (PNAC)**
Patricia Alexandra Álvarez del Castillo-Cárdenas, Amílcar Leví Cupul-Magaña, Betsabé Montserrat Luna-Salguero, Héctor Reyes-Bonilla y Ricardo Gómez-Lozano
- 12:00-12:20 **Especies exóticas y criptogénicas de Baja California: densidad y distribución del mejillón rayado *Geukesia demissa* Dwillyn, 1817 y del isópodo bopirido *Orthione griffenis* Markham, 2004**
Ernesto Campos-González, Gorgonio Ruiz-Campos, José Delgadillo-Rodríguez y Gabino A. Rodríguez-Almaraz
- 12:20-12:40 **Estado de conservación de los corales del Parque Nacional de Arrecifes de Cozumel y presión de uso por actividades subacuáticas**
Alejandra Irasema Campos-Salgado, Héctor Reyes-Bonilla
- 12:40-13:00 **Distribución y abundancia de peces dominantes en la porción litoral frente a la ciudad de San Francisco de Campeche**
M. Can-González, L.A. Ayala-Pérez, A. Sosa-López, J. Ramos-Miranda, D. Flores-Hernández y F.J. Gómez-Criollo
- 13:00-13:20 **Estructura y conectividad de las poblaciones del intermareal rocoso y su relación con los procesos oceanográficos en la costa oeste de Baja California, México**
Carlos Peña-Mejía, Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte, Fernando García-Pámanes, Guillermina Chi-Barragán, Gabriela Montañó-Moctezuma, Roberto Escobar-Fernández, Luis Ernesto Aguilar Rosas, Raúl Aguilar Rosas[†], Benjamín Ruttenberg, Arturo Ramírez-Valdez, Jorge García-Pámanes y Filiberto Núñez-Cebrero
- 13:20-14:00 **Evaluación de la densidad poblacional del pepino de mar duro *Isostichopus fuscus* (Ludwig 1875) en el predio federal "Buzos de Bahía, SPR de RL" en Bahía de los Ángeles, Ensenada, B.C.**
J.A. Yee-Duarte, Esteban Torreblanca-Ramírez, C. Morales-Portillo, F.J. Urías-Avilés, M.A. Urías-Avilés, H. Avilés-Urías, y J.L. Camacho-Navarro



14:00-16:00	FOTOGRAFÍA DEL CONGRESO y RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Influencia de los factores ambientales en las asociaciones de macrofauna bentónica de una bahía somera en el Pacífico Central Mexicano Antonio Corgos, Juan Ramón Flores-Ortega, Enrique Godínez-Domínguez, Anatoliy Filonov y Diego Pantoja-González
16:20-16:40	Edad y crecimiento de la almeja <i>Spondylus calcifer</i> (Carpenter, 1857) en la región central del Golfo de California (Agua Verde, B.C.S.), México Gladys Guadalupe Cota Hernández, Felipe Neri Melo Barrera y Marcial Villarejo
16:40-17:00	Estado de los arrecifes coralinos de la costa norte de Bahía de Banderas, Nayarit, siete años después del 1997-1998 Amílcar Leví Cupul-Magaña, José Domingo Carriquiry-Beltrán, Luis E. Calderón-Aguilera, Fabián Alejandro Rodríguez-Zaragoza y Pedro Medina-Rosas
17:00-17:20	Evaluación estacional de la calidad del agua en el estero del Yugo, Mazatlán México Sherezada Elenes Muñoz y Omar Calvario-Martínez
17:20- 17:40	El proceso de solicitud de permisos a extranjeros de investigación científica marina en aguas nacionales Armando Osorio-Kobel
18:00 – 20:00	ASAMBLEA NACIONAL DE LA ASOCEAN SALON ROJO

MIÉRCOLES 10	PONENCIAS ORALES SALON CASINO 2
10:20-10:40	Valoración ambiental de humedales de Cihuatlán Feliciano Aguirre-García, José Mariscal-Romero y Judith Arciniega-Flores
11:00-11:20	Caracterización de las comunidades bénticas en Banco Chinchorro, México, a través de percepción remota como herramienta clave para su manejo y conservación Ameris I. Contreras-Silva, Alejandra A. López-Caloca y Sergio Cerdeira-Estrada
11:20-11:40	Pesca y conservación en el Alto Golfo de California Eugenio Alberto Aragón-Noriega
11:40-12:00	Producción de hojarasca de los mangles del Mogote, Bahía de La Paz, B.C.S., México Esteban Fernando Félix-Pico, Martín Hernández-Rivas y Oscar E. Holguín-Quíñones
12:00-12:20	Análisis de la condición ambiental del paisaje costero, las actividades socioeconómicas y el bienestar humano en la cuenca baja del Río Tecolutla Mónica García-García
12:20-12:40	Evolución de los instrumentos de política ambiental implementados para la protección de la totoaba y la vaquita marina en el Alto de Golfo de California Mariana Bobadilla-Jiménez, Saúl Álvarez-Borrego, Ileana Espejel-Carbajal, Francisco Lara-Valencia, Sophie Avila-Foucat



12:40-13:00	Variación del índice de valor biológico y abundancia del necton de la laguna de Cuyutlán Esther Guadalupe Cabral-Solís, M. Puente-Gómez, E. Espino-Barr y A. García-Boa
13:00-13:20	Los estudios arqueológicos de sitios concheros y sus aportes a la gestión ambiental en la zona costera de San Quintín, Baja California Carlos Figueroa-Beltrán
13:20-14:00	Lineamientos básicos para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en la Reserva de la Biosfera “Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y Salsipuedes” Ensenada, B.C. A. Castillo-López, Esteban Torreblanca-Ramírez, V.M. Valdez-Ornelas, J.G. Díaz-Uribe y Gustavo D. Danemann
14:00-16:00	FOTOGRAFÍA DEL CONGRESO y RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Proceso de Certificación como base para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en Playas: Perspectivas en México Omar D. Cervantes-Rosas y Héctor Alafita-Vázquez
16:20-16:40	Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (LEGEPAS), y el Maricultivo? Ángel Raúl Herrera-González., Alejandra Báez-Flores, Alejandro García-Gastelum, María Concepción Arredondo-García y José Luís Fermán-Almada
16:40-17:00	Cuencas de la Bahía de Navidad, Jalisco: Caracterización y diagnóstico José Mariscal Romero, Tunaury R. Chávez-González y Judith Arciniega-Flores
18:00 – 20:00	ASAMBLEA NACIONAL DE LA ASOCEAN SALON ROJO

MIÉRCOLES 10

PONENCIAS ORALES SALON FORJADORES	
10:20-10:40	Investigación experimental de los Giros de la Corriente Norte de Brasil durante su interacción con los estrechos de las Antillas Menores Raúl C. Cruz-Gómez
11:00-11:20	Efectos de estructuras hidrográficas sobre la distribución tridimensional de larvas de peces en el golfo de California E.A. Inda-Díaz, Laura Sánchez Velasco, Miguel F. Lavín-Peregrina
11:20-11:40	Ajuste de curva teórica a datos del perfil vertical de clorofila Rafael Hernández-Walls, Evaristo M. Rojas-Mayoral y Roberto Millán-Núñez
11:40-12:00	Simulación de la circulación en la Bahía de la Paz Jorge Luis Martínez-Mérida, María Adela Monreal-Gómez, David Alberto Salas de León
12:00-12:20	Reconstrucción del derrame de petróleo en el Golfo de México Ma. de la Luz Lagunas-Modesto, Jorge Zavala-Hidalgo y Adriana Mateos-Jasso



12:20-12:40	Transporte de agua fría y rica en nutrientes a través de la plataforma por la marea interna, e implicaciones biológicas para poblaciones de fitoplancton, zooplancton y macroalgas costeras Lydia B. Ladah, Anatoliy Filonov, Miguel Fernando Lavín-Peregrina, J. Leichter y José Antonio Zertuche-González
12:40-13:00	Circulación inducida por el viento en el Golfo de Tehuantepec José Antonio Martínez-Alcalá
13:00-13:20	Uso de Boyas de deriva y ADCP para determinar transporte de contaminantes y corrientes superficiales en dos zonas de Mazatlán Sinaloa Fernando Marván-Gargollo, Omar Guillermo Montes González, Adán Mejía-Trejo, José Rafael Blanco-Betancourt y Luis Felipe Navarro-Olache
13:20-14:00	Bahía Concepción, Golfo de California, México. Estructura hidrográfica M. Obeso-Nieblas, B. Shirasago-Germán, J.H. Gaviño-Rodríguez, G. García-Morales, M. Obeso-Huerta y F. de J. Sánchez-Lindoro
14:00-16:00	FOTOGRAFÍA DEL CONGRESO y RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Aplicación de las Redes Neuronales al análisis de procesos de mesoescala en el océano Miguel Ángel Pérez-Chavarría y José Antonio Martínez-Alcalá
16:20-16:40	Hidrodinámica de la zona de descarga del emisor submarino El Crestón, en Mazatlán Sinaloa durante la época de lluvias 2009 y secas 2010 José Rafael Blanco-Betancourt, Adán Mejía-Trejo, Omar Calvario Martínez, Fernando Marván-Gargollo. y Luis Felipe Navarro-Olache
16:40-17:00	Determinación de marea astronómica y meteorológica mediante una red de sensores mareográficos para el estado de Campeche Gregorio Posada-Vanegas, Gabriel Ruiz-Martínez, Beatriz Edith Veja-Serratos, Rodolfo Silva-Casarín, Guillermo J. Villalobos-Zapata y Adolmar Pulido-Yah
17:00-17:20	Efectos de procesos termohalinos y del oleaje (reflección y difracción) en la circulación de una laguna arrecifal con descarga submarina del acuífero Cecilia Enriquez, Ismael Mariño-Tapia, Rodolfo Silva-Casarín, Edgar Mendoza-Baldwin, Edgar Escalante Mancera y Francisco Ruiz-Rentería
18:00 – 20:00	ASAMBLEA NACIONAL DE LA ASOCEAN SALON ROJO



JUEVES 11

09:00-10:00

CONFERENCIA MAGISTRAL SALON ROJO
Oceanografía desde aviones caza-huracanes de la NOAA: súper huracanes recientes del Golfo de México y el derrame petrolero Deepwater Horizon
Dr. Benjamín Jaimes de la Cruz
UNIVERSIDAD de MIAMI

PONENCIAS ORALES SALON ROJO

- 10:20-10:40 **Cultivo experimental de Eisenia arbórea en Bahía San Quintín y una zona protegida en la Bahía Todos Santos, Ensenada, B.C. México**
J.M. Guzmán-Calderón, M. Sánchez-Barredo y José Antonio Zertuche-González
- 11:00-11:20 **Efecto de la temperatura de almacenamiento sobre los principales metabolitos y parámetros relacionados con el *rigor mortis* en el músculo abductor de la almeja mano de león *Nodipecten subnodosus* cultivada**
E.I. Jiménez-Ruiz, A.N. Maeda-Martínez, F.J. Castillo-Yáñez, A. Varela-Romero, A.Z. Graciano-Verdugo, C.B. Otero-León y V.M. Ocaño-Higuera
- 11:20-11:40 **Crecimiento, peso y supervivencia de *Crasostrea gigas* con diferentes técnicas de cultivo**
Gabriel López-López, J. Ochoa-Izaguirre, J.C. Salas-Arellano, G. Izaguirre-Fierro, L. Sánchez-Osuna, J. Isidro Osuna-López, J.A. Cervantes-Atondo y Domenico Voltolina
- 11:40-12:00 **Cuantificación de bacterias cultivables en biopelículas formadas en estructuras de poliqueto en fases de desarrollo larvario de camarón blanco**
Gabriel López-López, Marco López-Torres, Isidro Osuna-López, Domenico Voltolina; Martín Frías-Espicuceta, Adrián González-Castillo y Rafael Rodríguez-Martínez
- 12:00-12:20 **Crecimiento y períodos máximos de supervivencia en cepas de *Ulva clathrata***
Irai Adilene Loyo-Ramirez, Isai Pacheco-Ruiz y A Galvez-Télles
- 12:20-12:40 **Crecimiento de juveniles de *Arbacia* sp (Echinodermata: Echinoidea) alimentados con tres macroalgas**
Cynthia E. Méndez-Aquino, Jimena Ortega-Arana y Eugenio de Jesús Carpizo-Iltuarte
- 12:40-13:00 **Caracterización del crecimiento de pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) cultivado en jaulas marinas, bajo dos condiciones operativas en las costas de Colima y Michoacán**
M.M. Salas-Mena, Z.R. Macías, Carlos Lezama-Cervantes
- 13:00-13:20 **Efecto del cloranfenicol y la gentamicina sobre el crecimiento larval de la almeja generosa *Panopea generosa***
Sandra Tapia-Morales y Zaúl García-Esquivel
- 13:20-14:00 **Respuesta de *Nannochloropsis* sp. a variación en la proporción de CO₂/aire en cultivos estáticos**
Enrique Valenzuela-Espinoza, Laura Tapia-Valle, José Martín Hernández-Ayón y Zaúl García-Esquivel



14:00-16:00	RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Diversificación de las prácticas acuaculturales en Bahía San Quintín mediante la engorda de abulón en un sistema integrado abulón-algas-ostión José Antonio Zertuche-González, J.M. Guzmán-Calderón y M. Sánchez-Barredo
16:20-16:40	Crecimiento y supervivencia del callo de hacha <i>Atrina maura</i> en Bahía Altata, Navolato, Sinaloa A.M. Góngora-Gómez, J.A. Hernández-Sepúlveda, M.A. Camacho-Evans, B.P. Villanueva-Fonseca, A.L. Leal-Sepúlveda, L.C. Villanueva-Fonseca y F.Y. Camacho-Sánchez
16:40-17:00	Crecimiento en la fase foliar de una nueva especie de <i>Porphyra</i> del Golfo de California, México Stalin J. Laparra-López, Isai Pacheco-Ruíz y A. Galvez-Télles
17:00-17:20	Incorporación de nitrato y duración de las reservas de nitrógeno en el sargazo <i>Eisenia arborea</i> M. Sánchez-Barredo, Lydia B. Ladah y José Antonio Zertuche-González
17:20-17:40	Inducción a la metamorfosis de la galleta de mar <i>Dendroaster excentricus</i> en presencia de biopelículas bacterianas y KCl Dora Cristino-Jorge, Quetzali Yasu Abadía-Chanona, Aide Egremy-Valdez, Jair Silva-Cruz y Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte

JUEVES 11

	PONENCIAS ORALES	SALON CASINO 1
10:20-10:40	Abundancia relativa de la ballena gris en las lagunas de B.C.S. México, en respuesta a la variabilidad climática de gran escala Mauricio Nájera-Caballero, Christian Salvadeo, Daniel Lluch-Belda, Jorge Urban, Steven Swartz	
11:00-11:20	Expresión del gen <i>hsp70</i> en respuesta al estrés térmico de larvas de galleta de mar <i>Dendroaster excentricus</i> del Pacífico Mexicano Tatiana Olivares-Bañuelos, Luvia García-Echauri y Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte	
11:20-11:40	Contribución del nano y picoplacton a la clorofila-a en la Bahía de Santiago, Colima durante primavera y verano de 2008 Aramis Olivares-Ortiz A., F.Y. Castro-Ochoa, S.I. Quijano-Scheggia, Ramón Sosa-Avalos, J.H. Gaviño-Rodríguez y M.A. Galicia-Pérez	
11:40-12:00	Descripción del crecimiento individual de la ballena azul en vida libre C.D Ortega-Ortiz, D. Gendron, C. Quiñónez-Velázquez y V.M. Gómez-Muñoz	
12:00-12:20	Biología de la Reproducción de la sardina <i>Sardinops caeruleus</i> de la Costa Occidental de Baja California durante 2009 Celia Eva Cotero-Altamirano, Héctor Valles-Ríos y Brenda García-Hernández	



12:20-12:40	Fisiología de dinoflagelados productores de florecimientos en la Bahía de Todos Santos José Luis Peña-Manjarrez, Gilberto Gaxiola-Castro y M.E. De la Cruz-Orozco
12:40-13:00	Variación espacio temporal de los nutrientes y clorofila a en la Laguna de Términos, Campeche Erick José Ponce-Manjarrez, Yolohiti Isabel Segura-Soto, Ivanhoe Ricardo Herrera-Moro Chao, Francisco Varona-Cordero, José Jesús Bustillos-Guzmán, Miroslav Macek y Francisco José Gutiérrez-Mendieta
13:00-13:20	Balance metabólico de la asociación mutualística alga-pólipo en el coral hermatípico <i>Porites panamensis</i>, Verrill, 1866, en La Paz, Baja California Sur Serguei D. Rico-Esenaro, Martha Signoret-Poillon y Héctor Reyes-Bonilla
13:20-14:00	Especies de <i>Pseudo-nitzschia</i> (Bacillariophyceae) en la Bahía de Manzanillo, Colima María Rivera-Vilarelle, Sonia Quijano-Scheggia, Aramis Olivos-Ortiz, Juan Gaviño-Rodríguez, Marco Galicia-Pérez, Fátima Castro-Ochoa, Karina Zepeda-Borja, Manuel Patiño-Barragán y Alejandro Reyes-Herrera
14:00-16:00	RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Variabilidad espacial y temporal en el asentamiento del cirripedio <i>Chthamalus fissus</i> y su relación con vientos y ondas internas J.A. Valencia-Gasti, Lydia B. Ladah, Miguel Fernando Lavín y Anatoliy Filonov
16:20-16:40	Extracción de la señal de marea en datos de ADCP montado en barco en una corriente limítrofe oriental Heriberto J. Vázquez-Peralta, José Gómez-Valdés, Modesto Ortiz-Figueroa y Juan A. Dworak
16:40-17:00	Estudio de la dinámica costera en el Golfo de Tehuantepec F.A. Velázquez-Muñoz, José Antonio Martínez-Alcalá y Reginaldo Durazo
17:00-17:20	Dinámica de el sistema de la corriente de California y su relación con el hábitat de los stocks de <i>Sardinops Sagax</i> (1981-2005) Ricardo García-Morales, Roberto Félix-Uraga, Bernardo Shirasago-German, Maclovio Obeso-Nieblas y Kevin T. Hill
17:20-17:40	Análisis espacio - temporal de la captura incidental de Wahoo (<i>Acanthocybium solandri</i>) en el Pacífico Oriental Raúl Octavio Martínez-Rincón, Sofía Ortega-García y Juan Guillermo Vaca-Rodríguez
17:40-18:00	Dinámica reproductiva del bonito <i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810) de la costa central de Veracruz César Gabriel Meiners-Mandujano, Luis Alberto Mier-Uco, Juan Pablo Bouchot-Alegría y Mónica Tanit Durán-Parra



JUEVES 11

PONENCIAS ORALES SALON CASINO 2

- 10:20-10:40 **El Padre Kino, los Abulones, y la Isla de California**
Hans Bertsch
- 11:00-11:20 **Determinación de áreas con aptitud acuícola marina, en el estado de Veracruz**
Erik Márquez-García, Sergio Cerdeira-Estrada, Jose Luis Falcón-Rodríguez, Luis Manuel Palomino-Aguado y Manuel Garduño-Dionate
- 11:20-11:40 **Análisis de Problemas y Causas en la Zona Costera de las Bahías de Manzanillo, Colima**
Idoia Nebreda-Álvarez, Lidia Silva-Íñiguez y Ana María Escofet-Giansone
- 11:40-12:00 **Manejo Pesquero de una Metapoblación: Caso Erizo Rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en la Península de Baja California.**
Julio S. Palleiro-Nayar, Ma. de Lourdes Salgado-Rogel, David Aguilar-Montero y José Luis Rivera-Ulloa
- 12:00-12:20 **Certificación de pesquerías: tendencia mundial y casos de estudio en México**
Mónica Pérez-Ramírez y Salvador Lluch-Cota
- 12:20-12:40 **Los servicios ecosistémicos de Bahía San Quintín. Baja California y su valoración económica**
Roberto Ramón Enríquez-Andrade
- 12:40-13:00 **La desalinización de agua de mar en el Noroeste de México y sus impactos ambientales**
Caleb Abraham Rodríguez-Muñoz
- 13:00-13:20 **Evaluación de las comunidades arrecifales en la reserva de la biosfera "Bahía de los Ángeles, Canales de Ballenas y Salsipuedes" y en el Parque Nacional "Zona Marina Archipiélago de San Lorenzo", Baja California**
Israel Sánchez-Alcántara, Héctor Reyes-Bonilla y Gustavo D. Danemann
- 13:20-14:00 **Caracterización de las playas de Tuxpan, Veracruz, mediante criterios de certificación**
Roberto Santiago-Bravo, José de Jesús Salas-Pérez, Consuelo Domínguez-Barradas
- 14:00-16:00 **RECESO PARA COMIDA**
- 16:00-16:20 **Pesquería de estrella de mar en la costa occidental del estado de Baja California**
G. Ortuño-Manzanarez
- 16:20-16:40 **Distribución de la abundancia de larvas de peces recolectados durante los cruceros de pesca exploratoria en el Golfo de California**
Ma. Teresa Peiro-Alcantar, Rogelio González-Armas y René Funes-Rodríguez



- 16:40-17:00 **Análisis de los efectos directos e indirectos de la pesca ribereña en la estructura trófica de la comunidad de la tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizii*) en la reserva de la Biósfera “Bahía de los Ángeles, B.C.**
Teresa Ruiz Vallejo, Gabriela Montañó Moctezuma, Jeffrey A. Seminoff
- 17:00-17:20 **Pesquerías asociadas; Erizo rojo y erizo morado en Baja California, México**
Ma. De Lourdes Salgado-Rogel, Julio Said Palleiro-Nayar, David Aguilar y José Luis Rivera Ulloa
- 17:20-17:40 **La pesca de tiburones Oceánicos por la flota palangrera de mediana altura de Manzanillo, Colima. (2002 – 2009)**
Rafael Vélez Marín, Juan Fernando Márquez Farías, René Macías Zamora, Ana Luisa Vidaurri-Sotelo, Andrés Castillo Cervantes, Fernando Ascencio Borondón
- 17:40-18:00 **La pesquería de pelágicos menores en el sur del Golfo de California, durante el 2009**
Mercedes L. Jacob-Cervantes, E. Márquez-García, M. A. Valdez-Ornelas, R.E. Gastelum–Villareal y J.R.F. Vallarta-Zárte

JUEVES 11

PONENCIAS ORALES SALON FORJADORES

- 10:20-10:40 **Determinación de las propiedades estadísticas de la superficie del mar a partir de imágenes remotas utilizando un nuevo modelo geométrico con ángulo de reflexión variable**
Josué Álvarez-Borrego y Beatriz Martín-Atienza
- 11:00-11:20 **Distribución vertical de larvas meroplanctónicas en la Bahía de Todos Santos y su relación con la marea interna**
Andrea Liévana MacTavish, Lydia B. Ladah, Miguel Fernando Lavín-Peregrina y Anatoliy. Filonov
- 11:20-11:40 **Hidrografía y circulación en el Caribe Mexicano**
Laura Elena Carrillo Bribiezca y Alberto Amador Buenrostro
- 11:40-12:00 **Estudio de la capa de mezcla y las propiedades termohalinas en la zona de la entrada del Golfo de California y Pacífico adyacente**
Alma Carolina Castillo-Trujillo, Rubén Castro-Valdéz, Curtis A Collins y S. Guido Marinone-Moschetto
- 12:00-12:20 **Estructura termohalina en la entrada del Golfo de California**
Aarón E Castillo-Martínez, Rubén Castro-Valdéz, V.M. Godínez y Luis Felipe Navarro-Olache
- 12:20-12:40 **Deformación de ondas largas, por efecto de un obstáculo sumergido**
E. Arcos, E.G. Bautista, O. Bautista, S. Palacios-Bahena
- 12:40-13:00 **Limnología física del lago del cráter de Isla Isabel, Nayarit**
Emilio Palacios-Hernández, Anatoliy Filonov, F.J. Villaseñor-Pérez e Irina Tereshchenko



13:00-13:20	Distribución espacial de la capa isothermal en la región central del Pacífico mexicano en noviembre 2009 Ernesto Torres-Orozco, Guillermo Gutiérrez de Velasco, Marco Antonio Galicia-Pérez y Juan Mimbela-López
14:00-16:00	RECESO PARA COMIDA
16:00-16:20	Dinámica temporal y relaciones de hábitat en la comunidad de peces del intermareal rocoso en Punta Morro, Ensenada, Baja California A. Ramírez-Valdez, Gorgonio Ruiz-Campos, Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte y Francisco Correa-Sandoval
16:20-16:40	Ecología y biogeografía de las comunidades de peces del intermareal rocoso en la costa occidental de la Península de Baja California, México A. Ramírez-Valdez, Gorgonio Ruiz-Campos, Francisco Correa-Sandoval, Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte y D. Palacios-Salgado
16:40-17:00	Influencia de algunas variables ambientales en la distribución espacial y temporal del recurso escama durante Noviembre 2008 a Mayo 2010, en la Laguna de Cuyutlán, Colima Esther Ramos-Carrillo, Rosa María Guzmán-Barrera, Lorena Altamirano-Curiel, Francisco José Seefoó-Casillas y Roberto Ceballos-López
17:00-17:20	Cambios de la biomasa de los pastos marinos, <i>Ruppia maritima</i> y <i>Halodule wrightii</i>, en cuatro lagunas costeras y un estero del Estado de Veracruz Nadia Elizabeth Rivera-Guzmán, Patricia Moreno-Casasola, Vinicio Sosa-Fernández y Silvia E. Ibarra-Obando
17:20-17:40	Respuesta fisiológica asociada al efecto del estrés térmico por incremento en la temperatura en colonias del género <i>Pocillopora</i> del Pacífico Central Mexicano Alma Paola Rodríguez-Troncoso, Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte y Amilcar Leví Cupul-Magaña
17:40-18:00	Utilización de marcadores fisiológicos para el monitoreo de las comunidades coralinas del Pacífico Mexicano Alma Paola Rodríguez-Troncoso, Eugenio Carpizo-Ituarte y Amilcar Leví Cupul-Magaña



VIERNES 12

09:00-10:00

CONFERENCIA MAGISTRAL SALON ROJO
Cambio climático: vulnerabilidad y las estrategias de adaptación de los socio-ecosistemas de México
Dr. Rubén Lara Lara
CICESE

PONENCIAS ORALES SALON ROJO

- 10:20-10:40 **Variabilidad interanual del zooplancton en la costa suroeste Española**
Ramos, G., Bautista, B. y Rubín, J.P.
- 11:00-11:20 **Abundancia de especies de *Pseudo-nitzschia* y concentración de ácido domoico en el periodo enero-septiembre del 2010 en la región de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México.**
Ernesto García-Mendoza, David Rivas-Camargo, Antonio Almazan-Becerril, José Luis Peña-Manjarrez, Paula Pérez-Brunius y Guadalupe Cabrales-Talavera
- 11:20-11:40 **Variación temporal y espacial de algunas propiedades bio-ópticas en la estación Antares Baja California (2007-2010)**
Adriana Gisel González-Silvera, Roberto Millán-Núñez, Eduardo Santamaría-del-Ángel, Jonatan Santander-Cruz, Mariana Callejas-Jiménez, María Fernanda Gracia-Escobar
- 11:40-12:00 **Impactos naturales y antropogénicos en comunidades coralinas de Michoacán y Guerrero**
Héctor Nava y María Teresa Ramírez
- 12:00-12:20 **Ensamblaje de equinodermos y su relación con el hábitat bentónico en las costas de Jalisco, Colima y Michoacán**
Brenda B. Hermosillo-Núñez, Fabián A. Rodríguez-Zaragoza, Amílcar L. Cupul-Magaña, Luis E. Calderón-Aguilera, Adriana González-Azcárraga, Georgina Ramírez-Ortiz y María del Rosario Priego-Arenas
- 12:20-12:40 **Investigaciones mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL): Ictioplancton**
S. P. A. Jiménez-Rosenberg, R. Saldierna-Martínez y G. Aceves-Medina
- 12:40-13:00 **Hábitos alimentarios e interacciones tróficas de cinco especies de lenguados en el Pacífico central Mexicano**
J.R. Flores Ortega, E. Godínez-Domínguez, G. González-Sansón, J.A. Rojo-Vásquez, A. Corgos López-Prado y M.Y. Morales Jáuregui
- 13:00-13:20 **Caracterización del hábitat de las larvas de peces pelágicos menores en el Golfo de California, (Marzo 2005)**
J. Jerónimo-Balcazar, R. Palomares-García, R. Avendaño-Ibarra y R. De Silva-Dávila
- 13:20-14:00 **Variabilidad espacial de la forma espectral del fitoplancton: Relación taxonómica para la zona occidental de Baja California en abril de 2008**
Mariana Macías-Carballo, Eduardo Millán-Núñez, Antonio Trujillo-Ortiz y Héctor Bustos-Serrano

14:00-16:00

RECESO PARA COMIDA



- 16:00-16:20 **Viviendo en el límite: diversidad y diferenciación genética entre poblaciones de corales hermatípicos por efecto de hábitats marginales en Golfo de California y el Pacífico Mexicano**
N.C. Saavedra-Sotelo, A.V. Blancas-López y A. Rocha-Olivares
- 16:20-16:40 **Pastoreo del microzooplancton sobre fracciones pequeñas del fitoplancton en la laguna de términos, Campeche**
Yolohiti Isabel Segura-Soto, Erick José Ponce-Manjarrez, Ivanhoe Ricardo Herrera-Moro Chao, José Jesús Bustillos-Guzmán, Miroslav Macek y Francisco José Gutiérrez-Mendieta
- 16:40-17:00 **Formación del primer anillos de crecimiento en juveniles del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus***
Jorge Sonnenholzner, Gabriela Montaña-Moctezuma y Ricardo Searcy-Bernal
- 17:00-17:20 **Crecimiento del erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) y su relación con la variabilidad ambiental de las pozas del intermareal rocoso de Bajamar, Baja California, México**
Jorge Sonnenholzner, Gabriela Montaña Moctezuma, Luis Aguilar Rosas, Raúl Aguilar Rosas[†]
- 17:20-17:40 **Comparación de las comunidades bentónicas de una red transfronteriza de bosques marinos del alga gigante *Macrocystis pyrifera***
Guillermo Torres-Moye, Matthew S. Edwards, Cira Gabriela Montaña-Moctezuma
- 17:40-18:00 **Distribución y abundancia de la fauna acompañante en la pesca del camarón en la costa de Tamaulipas, México (Verano del 2005)**
Armando T. Wakida-Kusunoki y Alejandro González-Cruz

19:00

CENA Y CLAUSURA DEL CONGRESO

VIERNES 12

PONENCIAS ORALES SALON CASINO 1

- 10:20-10:40 **Influencia de la zona costera sobre la condición socioeconómica: Índice interdisciplinario de orientación costera de los municipios costeros mexicanos**
Georges Seingier, Ileana Espejel-Carbajal, José Luis Fermán-Almada, Oscar Eduardo Delgado-González, Gabriela Montaña-Moctezuma, I. Azuz-Adeath, Guillermo Aramburo-Vizcarra
- 10:40-11:00 **Caracterización del zooplancton costero de Bahía de Banderas**
Luis Clemente Jiménez-Pérez
- 11:00-11:20 **Repoblamiento de abulón en la Península de Baja California: 2005-2009**
Ricardo Searcy-Bernal, José Antonio Espinoza-Montes; Casandra Anguiano-Beltrán
- 11:20-11:40 **"Vulnerabilidad de los Humedales en la Costa Tamaulipeca"**
M. Patricia González Agraz¹ y Sergio B. Jiménez Hernández



- 11:40-12:00 **Detección de zonas de alta eutrofización en la desembocadura del Río Pánuco hacia el Golfo de México**
González Muñoz, V. M., S. B. Jiménez Hernández y G. Arcos Espinosa
- 12:00-12:20 **Respuestas de las poblaciones de langosta (*Panulirus* spp) a la variabilidad oceanográfica en la región sur de la corriente de California y su importancia en el manejo de la pesquería**
Armando Vega Velázquez, Eleazar Treviño Gracia y Gerónimo Espinoza Castro
- 12:20-12:40 **Tendencias del ENSO para las próximas décadas: Un análisis no-lineal de oscilaciones multi-decenales y seculares**
Jorge Sánchez-Sesma
- 12:40-13:00 **Cambios estacionales en asociaciones de larvas de peces y sus rutas de conectividad en el Golfo de California**
Laura Sánchez-Velasco, Miguel Fernando Lavín-Peregrina, Martha Peguero-Icaza y S. Guido Marinone-Moschetto
- 13:00-13:20 **Predicción de la profundidad y temperatura de la capa de mezcla de la zona de transición de la corriente de California**
Héctor Salvador Torres-Gutiérrez, Gilberto Jerónimo-Moreno, José Antonio Martínez-Alcalá y José Gómez-Valdés
- 13:20-13:40 **Fuentes y sumideros de carbono en la zona de surgencias frente a Baja California, México**
José Rubén Lara-Lara, José Martín Hernández-Ayón, Gilberto Gaxiola-Castro, Carmen Bazán-Guzmán, Martín de la Cruz Orozco, Lorena Linacre-Rojas, Mauricio Muñoz-Anderson, Rubén Castro-Valdez
- 13:40-14:00 **Intercambio de seston y clorofila en tres ciclos de marea, en época de secas y lluvias, en el Canal de La Mata, Tampamachoco, Veracruz, México.**
Javier Aldeco-Ramírez, Martha Signoret; María Adela Monreal-Gómez; David Alberto Salas-de-León
- 14:00-16:00 **RECESO PARA COMIDA**
- 16:00-16:20 **Estudio de la biogeoquímica en la estación Ensenada durante eventos estacionales e interanuales**
Gabriela Y. Cervantes-Díaz, José Martín Hernández-Ayón, L.P. Linacre-Rojas, José Rubén Lara-Lara, Reginaldo Durazo-Arvizu, Arturo Siqueiros-Valencia, Víctor F. Camacho-Ibar y Carmen Bazán-Guzmán
- 16:20-16:40 **Pulsos de clorofila superficial y contenido de silicio biogénico de la materia en hundimiento en Bahía de La Paz: Breve acoplamiento**
Rafael Cervantes-Duarte
- 16:40-17:00 **Cambios de largo plazo en la abundancia del zooplancton del Estero de Punta Banda, Baja California**
Luis Clemente Jiménez-Pérez, Gabriel López-Castillo y Concepción Curiel-Mondragón
- 17:00-17:20 **Dinámica de el sistema de la corriente de California y su relación con el hábitat de los stocks de *Sardinops Sagax* (1981-2005)**
Ricardo García-Morales, Roberto Félix-Uraga, Bernardo Shirasago German, Maclovio Obeso-Nieblas y Kevin T. Hill



17:20-17:40

Laguna Rosada, Yucatán. Balance de Masas

Elizabeth Real-De León, Juan Pablo Camal-Sosa, Oscar A. Centeno-Chalé,
Norberto Colín-García y David Sergio Valdés-Lozano

17:40-18:00

**Efectos de la batimetría en inundaciones por marea de tormenta en el
Golfo de México**

José Antonio Salinas-Prieto, María Eugenia Maya-Magaña y Rodolfo Silva-
Casarín

18:00-18:20

**Análisis de la Circulación Superficial de Mesoescala en la Bahía de
Campeche mediante Sensores Activos y Pasivos**

Fernando de Jesús Sánchez-Lindoro, Diego Gámez-Soto, Bernardo Shirasago-
Germán, Cristóbal Guevara-Gullen, Maclovio Obeso-Nieblas

19:00

CENA Y CLAUSURA DEL CONGRESO

VIERNES 12

PONENCIAS ORALES SALON FORJADORES

10:20-10:40

**Efecto de la temperatura sobre las tasas de filtración en adultos de la almeja
de sifón, *Panopea globosa***

Zaúl García-Esquivel, Marco Aurelio González-Gómez, Mauricio I. Buitimea y
Enrique Valenzuela-Espinoza

11:00-11:20

**Las tanatocenosis de moluscos bivalvos submareales del Delta del Río
Colorado, norte del Golfo de California, México: Su significado ambiental**

Miguel Agustín Téllez-Duarte, Marla Itzel Macías-Contreras, Oscar Efraín
González-Yajimovich, Guillermo Eliezer Ávila-Serrano y Luis Antonio Cupul-
Magaña

11:02-11:40

**El ciclo reproductivo del huachinango *Lutjanus peru*; ¿a dónde voy a
reproducirme?**

Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís, Arturo García-Boa y Marcos Puente-
Gómez

11:40-12:00

**Efecto de diferentes técnicas de deshidratación del cefalotórax de camarón
en su composición proximal**

L. Daniel Espinosa-Chaurand y Herón Antonio Silva-Loera

12:00-12:20

**La población de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*, Borowski, 1781)
en la zona de reproducción de Bahía de Banderas (2001-2008)**

Iyari Janethzy Espinoza-Rodríguez, Roberto Moncada-Cooley y Francisco Javier
Aranda-Manteca

12:20-12:40

**Estructura del hábitat arrecifal bentónico en cinco sitios del área marina
protegida de Yum Balam, Quintana Roo**

María de Rosario Priego-Arenas, Fabián A. Rodríguez-Zaragoza, Álvaro
Hernández-Flores, Gilberto Acosta-González y Amílcar L. Cupul-Magaña

12:40-13:00

**Geoquímica y mineralogía de sedimentos marinos superficiales de las
cuencas de Wagner y Consag, Norte del Golfo de California, México**

Viridiana Vázquez-Figueroa, Carles Canet, Evgueni Shumilin, Elisabet Birosta,
Rosa María Prol-Ledesma, Esperança Tauler



13:00-13:20 **Ondas internas inclinadas en la plataforma continental de enfrente de Barra de Navidad, México**

Anatoliy Filonov, Irina E. Tereshchenko, César O. Monzón y Luis Plata-Rosas

13:20-14:00 **Dinámica de ondas internas de marea en la Bahía de Todos Santos, Baja California, durante el experimento floo-2007**

Anatoliy Filonov, Lydia B. Ladah y Miguel Fernando Lavín-Peregrina

14:00-16:00 **RECESO PARA COMIDA**

16:00-16:20 **Distribución latitudinal y batimétrica de las especies más frecuentes y abundantes de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de California**

Carlos Hiram Rábago-Quiroz, Juana López-Martínez, José Eduardo Valdez-Holguín y Manuel O. Nevárez-Martínez

16:20-16:40 **Condiciones hidrológicas asociadas con la temporada de desove de la sardina del Pacífico en Bahía Magdalena, BCS, México**

Rafael Cervantes-Duarte, Silverio López-López, René Funes Rodríguez, Alejandro Zárate-Villafranco, Sonia Futema-Jiménez y Alejandro Hinojosa-Medina

16:40-17:00 **Estructura de talla y peso de las principales especies capturadas con trampas experimentales para peces en Bahía Magdalena, B.C.S. (2009)**

Patricia Fuentes-Mata, Luis Vicente González-Ania y Alejandro Liedo-Galindo

17:00-17:20 **Los pequeños túnidos: Sierra *Scomberomorus maculatus*, Peto *S. cavalla* y Bonito *Euthynnus alleteratus* en costas del estado de Veracruz**

Ofelia González Ramos

17:20-17:40 **Modelo de aptitud para la determinación de zonas potenciales para el desarrollo de maricultivo, caso de estudio: Bahía de Todos Santos, Ensenada, B.C., México**

Alejandra Báez-Flores, Ángel Raúl Herrera Gutiérrez, Alejandro García-Gastelum, María Concepción Arredondo-García y José Luis Fermán-Almada.

19:00 **CENA Y CLAUSURA DEL CONGRESO**



SESION DE POSTERS MARTES 9 A JUEVES 11 NOVIEMBRE

Se instalan el Lunes ó martes por la mañana, se presentan por la tarde a la hora indicada los POSTERS deberán recogerlos el jueves en la tarde.

17:00-19:00

PRIMERA PRESENTACION MARTES 9 NOVIEMBRE

- 1 Crecimiento y demanda de alimento durante el desarrollo larval de la almeja chiluda, *Panopea globosa*, cultivada en laboratorio**
Alejandra Ferreira-Arrieta, Zaúl García-Esquivel, Marco Aurelio González-Gómez y Enrique Valenzuela-Espinoza
- 2 Limites de tolerancia térmica y retraso de la metamorfosis del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus* y erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en condiciones de estrés térmico**
Díaz-Pérez L y Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte
- 3 Relación ARN/ADN como indicador molecular de la fisiología de *Dendroaster excentricus* en el Pacífico de Baja California México**
S. Figueroa-Flores, Tatiana Olivares-Bañuelos, C. Aramburo, Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte
- 4 Variación estacional de la biomasa y abundancia de la especie introducida *Sargassum horneri* (Sargassaceae, Phaeophyta) en Punta Banda, B.C., México**
Giuliana I. Cruz Trejo, Silvia E. Ibarra Obando, Luis E. Aguilar Rosas y Raúl Aguilar-Rosas[†]
- 5 Varamientos de mamíferos marinos en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, 1998 – 2010**
M. A. Milanés S., A. Báez F., H.G. Gómez y J.D. Lubinsky
- 6 Primer registro de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt y *S. horneri* (Turner) C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae) para la Isla de Cedros, Baja California, México: Especies asiáticas invasoras**
Luis E. Aguilar-Rosas, Francisco Correa-Sandoval, Arturo Ramírez-Valdez, Filiberto Núñez-Cebrero, Roberto Escobar-Fernández y Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte
- 7 Estudio biométrico del calamar *Loligo opalescence* en la Bahía de Todos Santos durante 2009-2010**
Eliseo Almanza-Heredia, Elizabeth Orellana-Cepeda, Sergio Raúl Canino-Herrera, Antonio Almanza-Heredia, Laura Helena Gómez-Moreno y Yaireb Alejandra Sánchez Bravo
- 8 Primer registro del alga asiática *Grateloupia lanceolata* (Okamura) Kawaguchi (Halymeniaceae, Rhodophyta) para Baja California, México**
Luis E. Aguilar-Rosas, Raúl Aguilar-Rosas[†], Cristiane V. Aguilar-Rosas y Filiberto Núñez-Cebrero
- 9 La presencia del alga Europea *Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh (Sphacelartiales, Phaeophyta) en la Península de Baja California, México: Especie introducida**
Luis Ernesto Aguilar-Rosas, Filiberto Núñez-Cebrero y Cristiane Verónica Aguilar-Rosas
- 10 Bioprospección de cianobacterias y microalgas productoras de compuestos antimicrobianos contra *Vibrio campbellii* M1**
O. González-Davis, E. Ponce-Rivas, M. del P. Sánchez- Saavedra y M. E. Muñoz-Márquez



- 11 **Composición Faunística de la Familia Nereididae y Eunicidae (Polychaeta) en Bahía de Banderas Nayarit**
Mario Francisco Reyes Fernández, Patricia Salazar Silva y Luis Clemente Jiménez Pérez
- 12 **Eunicida y Phyllodocida (Annelida: Polychaeta) esclerobiontes y exóticos de Mazatlán, Sinaloa: II. Dorvilleidae, III. Lumbrineridae, IV. Phyllodocidae, V. Syllidae**
Tulio Fabio Villalobos-Guerrero
- 13 **Evaluación de la calidad ambiental en playas de uso recreativo (Acapulco, Gro.)**
M. Flores-Hernández M. y M.A. Flores-Mejía
- 14 **Evaluación de la calidad ambiental en arrecifes de Veracruz con base en corales escleractinios**
R.S. Gómez Villada, Héctor Reyes-Bonilla, H. Pérez-España, L.F. Drew-Morales y P.C. González-Espinoza
- 15 **Variables ecológicas en la Bahía de Acapulco**
M. Alvarez-Añorve y G. Sevilla Torres
- 16 **Peces asociados a playas en la costa de Campeche**
L.A. Ayala-Pérez, L. Alpuche Gual, U. Castro Campos y C. Díaz López
- 17 **Moluscos del Santuario “Islas e Islotes de Bahía de Chamela, Jalisco, México”: Resultados preliminares**
Dafne Bastida Izaguirre, Eduardo Ríos Jara, Ernesto López Uriarte y Cristian Galván Villa
- 18 **Comparación de la densidad y estructura de tallas de la estrella de mar *Pisaster ochraceus* (Brandt, 1835) en Baja California**
Eréndira Patricia Canales-Gómez, Cira Gabriela Montaña-Moctezuma, Eugenio Carpizo-Ituarte y Fernando García-Pámanes
- 19 **Florecimientos Algales Inusuales en Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit en Abril y Mayo del 2009. Programa de Monitoreo de Mareas Rojas-CUCOSTA U de G.**
Cortés Lara M. C., Cortés Altamirano R., Sierra Beltrán A.P., Cupul Magaña A.L. y Vega Villasante F.
- 20 **Variación espacio-temporal de la cobertura algas arrecifales en Playa Mora, Bahía de Tenacatita, Jalisco**
Enciso-Padilla, Ildefonso, Ríos-Jara, Eduardo y López-Uriarte, Ernesto
- 21 **Aspectos ecológicos de la población de *Crocodylus acutus* en la Laguna de Cuyutlán, Colima, México**
Juan H. Gaviño-Rodríguez, Armando H. Escobedo Galván, Ezequiel A. Reyes Herrera, Héctor M. García-García, Sonia Quijano-Scheggia, Manuel Patiño-Barragán, Marco A. Galicia-Pérez, Maclovio Obeso-Nieblas, Aramis Olivos-Ortíz y Basilio Lara-Chávez
- 22 **Estructura de la comunidad bentónica del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo, México**
Hugo Villaseñor-García, Ernesto A. Chávez-Ortiz y J. Manuel Borges-Souza
- 23 **Relaciones biogeográficas de la ictiofauna del intermareal rocoso de la Isla Cedros, México**
A. Ramírez-Valdez, Francisco Correa-Sandoval, Luis Ernesto Aguilar-Rosas, F. Camarena-Rosales, Ivone Giffard-Mena, Roberto Escobar-Fernández y Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte



- 24 **Distribución y abundancia de microbivalvos en sedimentos de la plataforma continental del estado de Guerrero, México**
Martha Reguero, Jorge Luis Garcés-Salazar y Raymundo Lecuanda
- 25 **Variación estacional de macroalgas de Bahía de Loreto, Baja California Sur, México**
I. Sánchez-Rodríguez, Luis Ernesto Aguilar-Rosas y Raúl Aguilar-Rosas[†]
- 26 **Relación de las características fisicoquímicas con respecto a la riqueza de especies, densidad y dominancia del fitoplancton en dos ventilas hidrotermales someras**
Alejandro Estradas-Romero y Rosa María Prol-Ledesma
- 27 **Diatomeas bentónicas relacionadas a Ventilas Hidrotermales Someras**
Alejandro Estradas-Romero y Rosa María Prol-Ledesma
- 28 **Estimación de la composición y biomasa del zooplancton en la región del Cañón de Campeche**
José Gabriel Arriola-Pizano, Martha Signoret-Poillon, David Alberto Salas de León y María Ana Fernández-Álamo
- 29 **Dinoflagelados del genero *Ceratium* durante el periodo invierno primavera en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México**
Ismael Gárate-Lizárraga, Fernando Aguirre-Bahena y Federico García-Domínguez
- 30 **Variabilidad espacial de la forma espectral de absorción de luz del fitoplancton en la Bahía de Todos Santos, Baja California**
Patricia García-García, Eduardo Millán-Núñez y José Rubén Lara-Lara
- 31 **Sobre una boya de monitoreo continuo del ambiente marino para el estudio de proliferaciones algales**
Juan H. Gaviño R., Sonia Quijano S., Alejandro Reyes, Esther Garcés, Jordi Camp, José L. Pelegrí, Aramis Olivos-Ortiz, Marco A. Galicia-Pérez, Maclovio Obeso-Nieblas, Manuel Patiño y Basilio Lara C.
- 32 **Asentamiento postlarvario en la laguna de Barra de Navidad**
Enrique Godínez-Domínguez, Juan Ramón Flores-Ortega, Beatriz García-Calvo, Jorge Arturo Rojo-Vázquez, María del Carmen Franco-Gordo, Cristina Bernárdez y Juan Freire
- 33 **Estudio de la variabilidad temporal del fitoplancton en una estación de Bahía de San Quintín mediante el uso de pigmentos**
María Fernanda Gracia-Escobar, Roberto Millán-Núñez, Adriana Gisel González-Silvera, Eduardo Martín Santamaría del Ángel y Charles C. Trees
- 34 **Comunidad fitoplanctónica en dos sitios de la Bahía de San Francisco de Campeche**
Yolanda Alicia Guzmán-Noz, Carlos Antonio Poot-Delgado, Martha Laura Rosales-Raya, Alicia García-Cristiano, Eduardo Manzanero-Rodríguez y Arturo Valle-Canul
- 35 **Fitoplancton potencialmente toxico y/o nocivo en dos sitios de la Bahía de San Francisco de Campeche**
Yolanda Alicia Guzmán-Noz, Carlos Antonio Poot-Delgado, Martha Laura Rosales-Raya, Alicia García-Cristiano, Eduardo Manzanero-Rodríguez
- 36 **Los Seri y el Sol de Mar. Historia cultural y natural de *Berthellina ilisima* (Opisthobranchia) del Mar de Cortés Central**
Hans Bertsch y Cathy Moser Marlett



- 37 **Hidrografía y fitoplancton en el Pacífico central mexicano: resultados del crucero oceanográfico "MareaR I"**
David U. Hernández-Becerril, Sofía A. Barón-Campis, J. Gerardo A. Ceballos-Corona, Alejandro Morales-Blake y Mónica C. Rodríguez-Palacio
- 38 **Factores que determinan la Productividad Primaria en una zona costera de Baja California**
Mauricio Alfredo Muñoz-Anderson, José Rubén Lara-Lara y María del Carmen Bazán Guzmán
- 39 **Effects of elevated light and temperature on the photosynthesis of zooxanthellae associated with two species of scleractinian corals**
Jack O'Connor
- 40 **Fitoplancton nocivo en Baja California durante los veinticinco últimos años**
Elizabeth Orellana-Cepeda, Carlos Granados-Machuca, Marisol Valdez-Márquez, Sergio Raúl Canino-Herrera
- 41 **Variabilidad interanual del zooplancton en la costa suroeste Española**
G. Ramos, B. Bautista y J.P. Rubín
- 42 **Estimación de abundancias para las especies más representativas de la fauna acompañante del camarón en el Golfo de California**
Carlos Hiram Rábago-Quiroz, Juana López-Martínez, José Eduardo Valdez-Holguín, Manuel O. Nevárez-Martínez
- 43 **Biología de la reproducción de la sardina *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California durante 2009**
Celia Eva Cotero-Altamirano, Héctor Valles-Ríos y Brenda Celina García-Hernández
- 44 **Distribución y abundancia de paralarvas de calamar en el Golfo de Tehuantepec, durante el verano de 2007 y primavera de 2008**
I. Cruz-Estudillo, R. De Silva-Dávila, G. Aceves-Medina y Reginaldo Durazo-Arvizu
- 45 **Respuesta de la población de camarón azul *Litopenaeus stylirostris stylirostris* (Stimpson, 1874) a los cambios latitudinales en el Golfo de California**
Alma Rosa García-Juárez, E. Morales-Bojórquez, J. Madrid-Vera, H. Aguirre-Villaseñor y A. Liedo-Galindo
- 46 **Innovación en la gestión de evaluación de biomasa de pesquerías pelágicas y bentónicas costeras según la mortandad por pesca**
Mario Siri-Chiesa y Sergio I. Larios-Castillo
- 47 **Abundancia y densidad de peces asociados a los arrastres camaroneros en la plataforma continental de Nayarit y sur de Sinaloa, México**
Sergio Paúl Padilla-Galindo, Juan Carlos Hernández-Padilla, Manuel J. Zetina-Rejón, Francisco Arreguín-Sánchez y José Trinidad Nieto-Navarro
- 48 **Biomasa y regeneración de matos de *Sargassum* en la costa de Baja California Sur, México**
M. Casas-Valdez, N. Aguila-Ramírez, I. Sánchez-Rodríguez y E. Serviere-Zaragoza



- 49 **Distribución y abundancia de camarones de pesquería comercial sobre la plataforma continental de Nayarit, México**
Juan Carlos Hernández-Padilla, Sergio Paúl Padilla-Galindo, Manuel J. Zetina-Rejón, Francisco Arreguín-Sánchez y Armando Hernández-López
- 50 **Edad y crecimiento en larvas de *Sardina monterrey* (*Sardinops caeruleus*) de la costa occidental de Baja California**
Yanira A. Green-Ruíz, Alfredo A. Verde-Hernández y Laura López-González
- 51 **Contenido y composición de los polisacáridos solubles (fucoidán y alginatos) en las algas pardas *Hesperophycus* y *Silvetia* (Phaeophyta: Fucaceae) de la costa Noroccidental de Baja California, México**
Enrique Hernández-Garibay, Raúl Aguilar-Rosas[†], Julián Guardado-Puentes, Luis Ernesto Aguilar-Rosas, José Bautista-Alcantar y José Antonio Zertuche-González
- 51 **Maricultura en el océano abierto. Análisis de conflictos de uso en el marco de la planificación del espacio marino en la Plataforma Continental Veracruzana**
Juan Acosta-Jimeno y Javier Bello-Pineda
- 52 **Evaluación de la Calidad Ambiental de Playas en Latinoamérica. Revisión de los principales parámetros, evaluaciones y metodologías utilizadas**
Camilo Botero-Saltaren, Cristina Pereira y Omar Cervantes
- 53 **Investigación y desarrollo Tecnológico**
José Ramón Corrales-Urrea
- 54 **Índice del aprovechamiento acuícola en Bahía Falsa, B.C.**
Oscar Eduardo Delgado-González, J.A. Jiménez, José Luis Fermán-Almada, Fernando Marván-Gargollo, Adán Mejía-Trejo y Zaúl García-Esquivel
- 55 **Una pesquería en desarrollo de pepino de mar *Parstichopus parvimensis* en Baja California, México**
María Georgina Gluyas-Millán, José Remedios Turrubiates-Morales, Juan Carlos Bonilla-Gutiérrez y Claudia de La Garza-Montaño
- 56 **Caracterización de la Comunidad del Intermareal Rocos de Punta Morro. Estudio Base para Sugerir una Propuesta de Monitoreo**
Gabriela Montaño, Eugenio de Jesús Carpizo-Ituarte, Luis Ernesto Aguilar-Rosas, Alfredo Salas-Garza, Raúl Aguilar-Rosas[†], Dora Ofelia Waumann R., Guillermo Torres-Moye, Arturo Ramírez, Martha Ileana Espejel-Carbajal, Claudia Leyva y Raquel Segura Leyva
- 57 **Potencial acuícola de las costas Mexicanas**
Oscar Eduardo Delgado-González, J.A. Jiménez, Martha Ileana Espejel-Carbajal, José Luis Fermán-Almada, Asdrúbal Martínez-Díaz de León, Adán Mejía-Trejo, Georges Seingier y Eduardo Gil-Silva
- 58 **Análisis de Capacidad de Carga en las Bahías de Manzanillo, Colima**
Lidia Silva-Iñiguez, Idoia Nebreda-Álvarez, Ana María Escofet-Giansone, Martha Ileana Espejel-Carbajal y Roxana Pérez-López
- 59 **Clasificación, distribución y cuantificación de la basura marina flotante en el Pacífico Central Mexicano**
Vargas-Olvera, María Luisa; C. D. Ortega-Ortiz y L. Silva-Iñiguez



- 60 **Evaluación estacional de enterococos en la Bahía de Mazatlán, México**
Xóchitl Cecilia Angulo-García, Miguel Ángel Sánchez-Rodríguez, África Paulina Gómez-Castillo, Luis Ángel Armenta-Magaña, Virginia Beltrán-Salas y Omar Calvario-Martínez
- 61 **Evaluación de harinas de cabeza de camarón como remplazo de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de *Totoaba macdonaldi* (Gilbert, 1980)**
L. Daniel Espinosa-Chaurand, Herón Antonio Silva-Loera, Lus Mercedes López-Acuña y Zaúl García-Esquivel
- 62 **La actividad enzimática digestiva en el langostino *Macrobrachium tenellum***
L. Daniel Espinosa-Chaurand, Fernando Vega-Villasante, Héctor Nolasco-Soria y Olimpia Carrillo-Farnes
- 63 **Estudio de calidad del agua del mar recreativa de Bahía Banderas**
F. Estrada, A. Tamayo y J.L. Jurado
- 64 **Distribución de las variables del sistema del CO₂ en el Pacífico Mexicano en las temporadas verano y otoño**
Ana Cristina Franco-Novela, José Martín Hernández-Ayón, Helmut Maske, Aramis Olivos-Ortíz, Emilio José Beier-Martín, Katherine A. Barbeau y Jaime Farber-Lorda
- 65 **Procesos de transformación del nitrógeno en el sedimento de la zona costera de Puerto Progreso, Yucatán**
Geraldine García-Urbe, Elizabeth Real De León y David Sergio Valdés-Lozano
- 66 **Dinámica de los parámetros físico-químicos en agua y sedimento de la zona costera de Puerto Progreso, Yucatán**
Geraldine García-Urbe, Elizabeth Real De León y David Sergio Valdés-Lozano
- 67 **Series temporales de variables hidrográficas en la plataforma de Sinaloa**
Manuel O. Gutiérrez-Villanueva, Rubén Castro-Valdez, José Antonio Martínez-Alcalá, Rafael Blanco Betancourt y Juan Manuel López-Mariscal
- 68 **Evaluación de la calidad ambiental del Sistema Lagunar Chem-Prograeso, Yucatán**
Korynthia López-Aguilar, Ismael Mariño-Tapia, José Gómez-Valdés, Tadashi Kono-Martínez, y Gilberto Jerónimo-Moreno
- 69 **Variabilidad espacio temporal de la clorofila a en el sistema frontal de Baja California Sur**
Dalia Guadalupe López-Alcántar, T. Leticia Espinosa-Carreón, Emilio José Beier-Martín, Jushiro Cepeda-Morales e Irene Vázquez-Martínez
- 70 **Validación de un método cromatográfico para la cuantificación de cationes en descargas hidrotermales de Bahía Concepción, Baja California Sur, México**
Giovanna Merchand-Reyes, Ruth Esther Villanueva-Estrada, Jessica Ángeles-Razo, Ezequiel Tobon-Pérez, Dayan Rodríguez-Torres, Jazmín Rentería-Martínez y Rosa María Ledesma
- 71 **Cuantificación especial y temporal de flujos bénticos en la laguna de Términos (Golfo de México)**
Montserrat Origel, Christian Grenz, Dolores Días y Lionel Denis
- 72 **Aporte atmosférico de hierro al Golfo de California (Investigación en proceso)**
Albino Muñoz-Barbosa, José Antonio Segovia-Zavala, Adán Mejía-Trejo, G.M.L. Martínez-Flores, Miguel Ángel Huerta-Díaz y Efraín Abraham Gutiérrez-Galindo



- 73 **Evaluación de la presencia de aguas subsaturadas con respecto a aragonita, en las costas de Baja California, México**
Norma L. Oliva-Méndez, José Martín Hernández-Ayón, Víctor F. Camacho-Ibar y Francisco. Delgadillo-Hinojosa
- 74 **Calidad del agua en larvicultura comercial de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*, Boone) manejada con dosificación de probióticos**
Isidro Osuna-López, Domenico Voltolina, Martín Frías-Espicueta, Joel Lizárraga-Valdez, Alberto Cervantes, Gildardo Izaguirre, Oscar Ramírez, Librada Sánchez y Héctor Zazueta
- 75 **Laguna Rosada, Yucatán. Caracterización del agua y sedimento**
Elizabeth Real De León, Laura Isabel González-Rivera, Alejandra Meléndez-Zempoalteca, Dafne M. Rivero-Martín y David Sergio Valdés-Lozano
- 76 **Estimación de parámetros de crecimiento para actinobacterias bioactivas del Golfo de California, México**
Mónica Torres-Beltrán e Irma E. Soria-Mercado
- 77 **Poblaciones naturales de procariotas heterotróficos costeros: respiración, eficiencia de crecimiento y vitamina B12 a diferentes tasas específicas de crecimiento**
Josué R. Villegas-Mendoza, Ramón Cajal-Medrano, Helmut Maske y Sergio Sañudo-Wilhelmy
- 78 **Descripción del régimen de vientos la costa oeste de Baja California**
Eduardo Gil-Silva, Adán Mejía-Trejo, Oscar E. Delgado-González, Asdrúbal Martínez-Díaz de León y Luis Arnulfo Galindo-Bect
- 79 **Comportamiento de perfiles de playa en la costa norte de Colima durante un ciclo anual**
Marco Galicia-Pérez, Alejandro Meyer-Willerer, Ernesto Torres-Orozco, Juan Gaviño-Rodríguez y Manuel Patiño-Barragán
- 80 **Variación de la cobertura vegetal en las dunas costeras de la Playa Municipal de Ensenada, (1970-2008), B.C., México**
Rigoberto Guardado-France, Guillermo E. Ávila-Serrano, Miguel Agustín Téllez-Duarte y Ronald Spelz-Madero
- 81 **Foraminíferos Bentónicos Como Indicadores de la Ecología y Paleoecología del Delta del Colorado**
M.A. Santa Rosa-del Rio, Guillermo Eliezer Ávila-Serrano, Miguel Agustín Téllez-Duarte, Oscar Efraín González-Yajimovich y Luis Antonio Cupul-Magaña
- 82 **Modificación de la hidrodinámica costera causada por obras civiles e intensos efectos de erosión en playa Las Glorias**
M. Magdalena Zayas, T. Leticia Espinosa-Carreón y Ángel R. Jiménez-Illescas
- 83 **Simulación numérica de la modificación del campo de oleaje ante la presencia de un rompeolas sumergido frente a Punta Morro, Ensenada, Baja California.**
Diego Perelló-Reina, Luis Felipe Navarro-Olache, Evaristo Rojas-Mayoral y Rafael Hernández-Walls
- 84 **Formación y afectación de ripples por estructuras similares a un arte de cultivo**
Erick S. Trujillo Carrera, Rafael Hernández Walls, Luis Felipe Navarro-Olache y Carlos Rodolfo Torres-Navarrete



- 85 **Determinación de parámetros fuente de tsunamis mediante inversión de registros y estimación de fuerzas de impacto**
Salvador Farreras y Modesto Ortiz
- 86 **Caracterización de la paca limite atmosférica en la zona costera en el noroeste de la Península de Yucatán**
Bernardo Figueroa-Espinoza, Paulo Salles Afonso de Almeida y Jorge Zavala-Hidalgo
- 87 **Ajuste de curva teórica a datos del perfil vertical de clorofila**
Rafael Hernández-Walls, Evaristo M. Rojas-Mayoral y Roberto Millán-Núñez
- 88 **Rastreo lagrangeano de corrientes que erosionan playa Las Glorias, Sinaloa**
Ángel R. Jiménez-Illescas, M. Magdalena Zayas-Ezquer y T. Leticia Espinosa-Carreón
- 89 **Análisis del campo de viento en la región del Ato Golfo de California mediante datos del Satélite QuickScat y dos estaciones meteorológicas costeras**
María Guadalupe Morteo-Reyes y Leticia Ramírez-Zaragoza
- 90 **Variabilidad hidrográfica en Bahía de La Paz, Golfo de California, México**
M. Obeso-Nieblas, B. Shirasago-Germán, J.H. Gaviño-Rodríguez, R. García-Morales, G. García-Morales, H. Obeso-Huerta, C. Guevara-Guillén y D. Gamez-Soto
- 91 **Climatología de la temperatura de la superficie del mar de Nayarit y Sinaloa 2002-2009**
César Bernardo Sánchez Rucobo y Huerdo, Erika Torres-Mondragón, Sergio Cerdeira Estrada y Ranulfo Rodríguez-Sobreyra
- 92 **Intensificación de paleohuracanes: Una reconstrucción de los últimos 2000 años mediante información instrumental, documental y espeleológica**
Jorge Sánchez-Sesma
- 93 **El clima terrestre: Una historia de oscilaciones y cambios**
Jorge Sánchez-Sesma
- 94 **Evaluación hidrodinámica y modelación numérica de la laguna la Carbonera, Yucatán. Estudios preliminares**
Wilmer Rey-Sánchez, Paulo Salles Afonso de Almeida, Xavier Chiappa-Carrara, José López-González y Carlos Zetina-Moguer
- 95 **Calidad del Agua del Canal Pluvial de la Ría y la Zona Costera de la Ciudad de San Francisco de Campeche, durante las tres épocas climáticas del año 2008**
J.A. Benítez-Torres y B.T. Cen-Poot
- 96 **Variabilidad de Clorofila en el Golfo de California Mediante Imágenes Satelitales (1997-2010)**
Fátima I. Escalante-Almazán, J.E. Valdez-Holguín y Saúl Álvarez-Borrego
- 97 **Variación espacial y temporal del pH en las costas de Baja California**
Daniela Estefanía Cuevas-Miranda, José Martín Hernández-Ayón, Arturo Siqueiros-Valencia, Reginaldo Durazo-Arvizu y José Rubén Lara-Lara
- 98 **Delimitación de la Surgencia en el Golfo de Tehuantepec a través de Imágenes Satelitales**
José Luis Falcón-Rodríguez, Erik Márquez-García, Raymundo Lecuanda-Camacho y



Sergio Cerdeira-Estrada

- 99 **Evaluación del estado trófico en la bahía de Mazatlán y estero de Urías, México**
Sánchez-Rodríguez Miguel Ángel, Angulo-García Xóchitl Cecilia, Gómez-Castillo África Paulina, Armenta-Magaña Luís Ángel, Beltrán-Salas Virginia, Calvario-Martínez Omar
- 100 **Cambios en la composición del bentos en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México**
V. Díaz-Castañeda
- 101 **Reproducción y características estructurales: ovogénesis y espermatogénesis de la almeja generosa *Panopea globosa*, del alto Golfo de California**
Tapia- Vázquez O.M. Vázquez-Solórzano E., D. Rodarte-Venegas, Montes I, Salgado-Rogel M.L. , Uribe Osorio F., García-Juárez, A.R. y I. Ortega-Salgado
- 102 **Variación espacio-temporal de la composición por especies de las capturas de la flota palangrera mexicana dirigida al atún en el Golfo de México**
C. Quiroga-Brahms, K. Ramírez-López y H. Santana-Hernández
- 103 **Pesquería y manejo de la almeja generosa (*Panopea globosa* y *Panopea generosa*) en Baja California México**
E. Vázquez-Solórzano, M.L. Salgado-Rogel, F. Uribe Osorio, E. Ramírez-Félix, A.R. García-Juárez y I. Ortega-Salgado
- 104 **Respuesta de la población de camarón azul *Litopenaeus stylirostris stylirostris* (Stimpson, 1874) a los cambios latitudinales en el Golfo de California**
Alma Rosa García-Juárez, E. Morales-Bojórquez, J. Madrid-Vera, H. Aguirre-Villaseñor y A. Liedo-Galindo
- 105 **Plan de Manejo de la playa Municipal de Ensenada, Baja California. Propuesta ciudadana**
Ruth Rosas G.
- 106 **Ampliación de distribución de peces en el Pacífico noroccidental y su relación con eventos oceanográficos**
Deivis S. Palacios-Salgado y Arturo Ramírez-Valdez
- 107 **Efecto de la herbivoría por brantas sobre la comunidad de *Zostera marina* en un gradiente natural de nutrientes**
José L. Abella-Gutiérrez, Silvia E. Ibarra-Obando, Theresa Sinicrope-Talley y Miriam Poumian-Tapia
- 108 **Rayas (Elasmobranchii) del Pacífico Mexicano**
Bernabé Aguilar-Palomino y Gaspar González-Sansón
- 109 **Distribución y abundancia de los caracoles del Suborden Taxoglossa de la Plataforma continental de la costa de Jalisco y Colima, México**
Karla Zavala, Emilio Michel-Morfin, Judith Arciniega-Flores, Víctor Heimer Landa-Jaime y Edgar de la Cotera
- 110 **Cultivo semi-controlado de *Ulva clathrata* (L.) en tanques exteriores.**
L. Romero-Muñoz, E. Martínez-Gómez, J.R. Cortés-Flores, Alberto Gálvez-Telles, Isai Pacheco-Ruíz y A.I. Gálvez-Palazuelos