

Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Forestal en México

San Francisco de **CAMPECHE 2010**

I REUNIÓN NACIONAL DE INNOVACIÓN ACUÍCOLA Y PESQUERA CAMPECHE 2010

MEMORIA

Compiladores:

Ma. Teresa Gaspar-Dillanes

Ma. Cecilia Saucedo Ruíz

Lilia Ruíz Villanueva

22 – 27 noviembre



ISBN: 978-607-425-383-2



I

Reunión Nacional de Innovación Acuícola y Pesquera

Campeche 2010

MEMORIA

Compiladores

Ma. Teresa Gaspar-Dillanes

Ma. Cecilia Saucedo Ruiz

Lilia Ruiz Villanueva



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán, C.P. 04010 México D. F.,
Teléfono (55) 3871-8700

I Reunión Nacional de Innovación Acuícola y Pesquera
Campeche 2010 Memoria

ISBN. 978-607-425-383-2

Primera Edición 2010
Impreso en México

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la Institución.

La presente publicación se terminó de imprimir el mes de octubre de 2010 en Prometeo Editores, S. A. de C. V. Calle Libertad No. 1457 C.P. 44160, Guadalajara Jalisco Tel. 01 (33) 3826-2726

Su tiraje consta de 1000 ejemplares.

COMITÉ DIRECTIVO

PRESIDENCIA

FRANCISCO JAVIER MAYORGA CASTAÑEDA
SECRETARIO DE AGRICULTURA GANADERÍA DESARROLLO
RURAL PESCA Y ALIMENTACIÓN

FERNANDO EUTIMIO ORTEGA BERNÉS
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE CAMPECHE

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA
SECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ALONSO LUJAMBIO IRAZÁBAL
SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

JUAN CARLOS ROMERO HICKS
DIRECTOR GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

VICEPRESIDENCIA

PEDRO BRAJCICH GALLEGOS
DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

VOCALÍAS

JOSÉ NARRO ROBLES
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

AURELIANO PEÑA LOMELÍ
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

FÉLIX GONZÁLEZ COSSÍO
DIRECTOR DEL COLEGIO DE POSTGRADUADOS

ELADIO HERIBERTO CORNEJO OVIEDO
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
AGRARIA ANTONIO NARRO

RAÚL ARIAS LOVILLO
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

JAIME ANTONIO PAZ ARREZOLA
SECRETARIO EJECUTIVO DEL SISTEMA NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL
DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

MIGUEL ÁNGEL CISNEROS MATA
DIRECTOR EN JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

CARLOS ALFONSO GARCÍA IBARRA
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICA DE LA SEP

DAVID ÁVILA FIGUEROA
PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE ESCUELAS Y
FACULTADES DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, A.C.

ERNESTO GUAJARDO MALDONADO
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
AGROPECUARIA DE LA SEP

OSWALDO CHÁZARO MONTALVO
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
CONFEDERACIÓN NACIONAL DE ORGANIZACIONES
GANADERAS

MAURICIO FERNANDO LASTRA ESCUDERO
PRESIDENTE DE LA COORDINADORA NACIONAL DE
FUNDACIONES PRODUCE, A.C.

JUAN RAMÓN GONZÁLEZ SÁENZ PARDO
PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO NACIONAL
DE SANIDAD ANIMAL

GUSTAVO ADOLFO MERINO JUÁREZ
DIRECTOR GENERAL DE FINANCIERA RURAL

JUAN MANUEL TORRES ROJO
DIRECTOR DE LA COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

FRANCISCO GARCÍA GARCÍA
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS.
SEMARNAT

EDUARDO TÉLLEZ Y REYES RETANA
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA VETERINARIA MEXICANA, A.C.

COMITÉ ORGANIZADOR

PRESIDENCIA PEDRO BRAJCICH GALLEGOS
**DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y
PECUARIAS**

PRESIDENCIA LOCAL JAIME PIÑA RAZO
DIRECTOR CIR SURESTE DEL INIFAP

EVERARDO ACEVES NAVARRO
**SECRETARIO DE DESARROLLO RURAL DEL ESTADO DE
CAMPECHE**

ALEJANDRO AZAR GARCÍA
**PRESIDENTE EJECUTIVO DE LA FUNDACIÓN PRODUCE
CAMPECHE A. C.**

VICEPRESIDENCIA FRANCISCO J. TRIGO TAVERA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

HÉCTOR LOZOYA SALDAÑA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

MIGUEL CABALLERO DELOYA
COLEGIO DE POSTGRADUADOS

ILDA GRACIELA FERNÁNDEZ GARCÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

VELIA SÁNCHEZ OTERO
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARLOS LAMOTHE ZAVALA
UNIVERSIDAD VERACRUZANA

MARCO LINNE UNZUETA BUSTAMANTE
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

RAÚL ROMO TRUJILLO
**COORDINADORA NACIONAL DE LAS FUNDACIONES
PRODUCE A.C.**

RAÚL OBANDO RODRÍGUEZ
**SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO
RURAL SUSTENTABLE**

ALFONSO DE VEGA GARCÍA
**CONFEDERACIÓN NACIONAL DE ORGANIZACIONES
GANADERAS**

	JOSÉ LUIS RAMÍREZ YÁNEZ FINANCIERA RURAL
COORDINACIÓN GENERAL	SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA INIFAP
COORDINACIÓN GENERAL REUNIÓN CIENTÍFICA	FRANCISCO SUÁREZ GÜEMES FMVZ-UNAM
COORDINACIÓN REUNIÓN CIENTÍFICA ACUÍCOLA Y PESQUERA	MARÍA TERESA GASPAR DILLANES INAPESCA
COORDINACIÓN REUNIÓN CIENTÍFICA FORESTAL	JOSÉ ÁNGEL PRIETO RUÍZ INIFAP
COORDINACIÓN REUNIÓN CIENTÍFICA AGRÍCOLA	JOSE ANTONIO CUETO WONG INIFAP
COORDINACIÓN REUNIÓN CIENTÍFICA PECUARIA	JOSÉ ANTONIO RENTERÍA FLORES INIFAP
APOYO COORDINACIÓN GENERAL	LAURA VARGAS GARCÍA INIFAP
COORDINACIÓN DEL FORO DE VINCULACIÓN	JOSÉ G. BERDUGO REJÓN INIFAP
COORDINACIÓN FORO ACUÍCOLA Y PESQUERO	VÍCTOR ARRIAGA HARO CONAPESCA
COORDINACIÓN FORO AGRÍCOLA	JOSÉ GUADALUPE AVIÑA TAVAREZ SAGARPA
COORDINACIÓN FORO PECUARIO	ROBERTO SALDAÑA ALARCÓN SAGARPA
COORDINACIÓN FORO FORESTAL	JOSÉ MEDINA MORA DE LEÓN CONAFOR
COORDINACIÓN FORO PRESTADORES DE SERVICIOS PROFESIONALES	FRANCO AZÚA CARBAJAL INCA RURAL

**VOCALÉS REUNIÓN
CIENTÍFICA**

**CÉSAR AUGUSTO MEJÍA GUADARRAMA
INIFAP**

**RICARDO BASURTO GUTIÉRREZ
INIFAP**

**ANA MARÍA ANAYA ESCALERA
INIFAP**

**MARÍA TERESA GASPAS DILLANES
INAPESCA
LUZ MA. TORRES RODRÍGUEZ
INAPESCA**

**LILIA RUIZ VILLANUEVA
INAPESCA**

**MA. CECILIA SAUCEDO RUIZ
INAPESCA**

**ILDA GRACIELA FERNÁNDEZ GARCÍA
UAAAN**

**RAFAEL NÚÑEZ DOMÍNGUEZ
UACH**

**JUAN GARZA RAMOS
UNAM**

**JOSÉ ANTONIO RENTERÍA FLORES
INIFAP**

**MARÍA LUISA MÉNDEZ OJEDA
UNIVERSIDAD VERACRUZANA**

**JOSÉ ANTONIO CUETO WONG
INIFAP**

**ADRIÁN LOZANO TOLEDANO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**JOSÉ ÁNGEL PRIETO RUÍZ
INIFAP**

**MIGUEL CABALLERO DE LOYA
COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

JOSÉ MEDINA MORA DE LEÓN
CONAFOR

MAYOLO HIDALGO ALCAZAR
CONAFOR

MANUEL DE JESÚS GONZÁLEZ GUILLÉN
COLEGIO DE POSTGRADUADOS

NEREYDA VITE ALEJANDREZ
DGETA

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

**COORDINACIÓN COMITÉ
LOCAL**

NATIVIDAD HIDALGO FLORES
**SECRETARIO DE DESARROLLO RURAL DEL ESTADO DE
CAMPECHE**

JAIME PIÑA RAZO
DIRECTOR CIR SURESTE DEL INIFAP

YOLANDA BEATRIZ MOGUEL ORDOÑEZ
INIFAP

**COORDINACIÓN COMITÉ
CIENTÍFICO LOCAL**

ÁNGEL GÁLMICHE TEJEDA
COLEGIO DE POSTGRADUADOS

REUNIÓN CIENTÍFICA

RODOLFO E. DEL RÍO RODRÍGUEZ
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

RAÚL BORES QUINTERO
INIFAP

RAMÓN ISAAC ROJAS GONZÁLEZ
CRIP LERMA-INAPESCA

NORMA ANGÉLICA LÓPEZ TÉLLEZ
CRIP LERMA-INAPESCA

IGNACIO PEÑA RODRÍGUEZ
CRIP CIUDAD DEL CARMEN- INAPESCA

BENITO DZIB CASTILLO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

	RAÚL DÍAZ PLAZA INIFAP
	FULGENCIO MARTÍN TUCUCH CAUICH INIFAP
	ERIC R. A. DÍAZ MALDONADO INIFAP
FORO DE VINCULACIÓN	RAÚL BORES QUINTERO INIFAP
	MÓNICA OSNAYA GONZÁLEZ COLEGIO DE POSGRADUADOS
	MARTÍN ANDRÉS GARCÍA GÓMEZ INIFAP
	RENÁN RODOLFO PACHECO PECH GERENTE DE LA CONAFOR EN EL ESTADO DE CAMPECHE
	MARÍA DE LA LUZ MURGUÍA OLMEDO INIFAP
	JORGE ALFREDO QUINTAL FRANCO INIFAP
	ROXANA LIZBETH RIVERA PEÑA FUNDACIÓN PRODUCE CAMPECHE
	OCTAVIO ROJAS RODRÍGUEZ INIFAP
FINANZAS	CÉSAR ORTEGÓN SABIDO INIFAP
	MARCOS ISRAEL CHABLÉ MARTINEZ FINANCIERA RURAL
	DEYSI DEL ROSARIO CHAB GANZO INIFAP
OPERACIÓN Y LOGÍSTICA	YOLANDA BEATRIZ MOGUEL ORDOÑEZ INIFAP
	MARIO RIVERA DE LABRA INIFAP
	JAVIER CASTILLO HUCHIM INIFAP

TATIANA MACOSSAY ARTEAGA
SECRETARÍA DE TURISMO CAMPECHE

RAFAEL CARBAJAL REYNA
SDR GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE

ÁNGEL SÁNCHEZ ZUBIETA
INIFAP

GLADYS TALANGO CHAN
SDR GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE

DIFUSIÓN Y PRENSA

LUIS REYES MURO
INIFAP

MIRIAM NAVA ABARCA
INAPESCA

MAGDA ESTELA DOMINGUEZ MACHIN
INAPESCA

IGNACIO PEÑA RAMÍREZ
INAPESCA

CARLOS ANTONIO FRANCO CÁCERES
INIFAP

NELDA GUADALUPE UZCANGA PÉREZ
INIFAP

IVONNE AZAR OREZA
SECRETARÍA DE TURISMO CAMPECHE

ARLYN LUNA VALDÉZ
DELEGACIÓN SAGARPA CAMPECHE

VERÓNICA RICARDEZ DÍAZ
DELEGACIÓN SAGARPA CAMPECHE

GILDARDO RIVERO ÁLVAREZ
**COMUNICACIÓN SOCIAL GOBIERNO
DEL ESTADO DE CAMPECHE**

LAURA ARVIZU TOVAR
CONASA

COMITÉ CIENTÍFICO

PRESIDENTE:

MARIA TERESA GASPAR DILLANES, **INAPESCA**

RESPONSABLES DEL SUBSECTOR:

LUZ MARÍA TORRES RODRÍGUEZ	INAPESCA	ACUÍCOLA
MAGDA ESTELA DOMINGUEZ MACHÍN	INAPESCA	ACUÍCOLA
MA. CECILIA SAUCEDO RUIZ	INAPESCA	PESQUERO
LILIA RUIZ VILLANUEVA	INAPESCA	PESQUERO

REVISORES POR SECCIÓN:

RECURSOS GENÉTICOS

GENOVEVA INGLE DE LA MORA	INAPESCA
MAGDA ESTELA DOMÍNGUEZ MACHÍN	INAPESCA
HUGO AGUIRRE VILLASEÑOR	INAPESCA

SANIDAD E INOCUIDAD ACUÍCOLA

MARGARITA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ	INAPESCA
SELENE CRUZ ORDOÑEZ	SADR HIDALGO
GENOVEVA INGLE DE LA MORA	INAPESCA
MA. DE LOURDES SALGADO ROGEL	INAPESCA
JOSÉ LUIS GÓMEZ MARQUEZ	UNAM
RAMÓN ENRIQUE MORAN ANGULO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

MANEJO ACUÍCOLA

MAGDA ESTELA DOMÍNGUEZ MACHÍN	INAPESCA
BERTHA PEÑA MENDOZA	UNAM

SELENE CRUZ ORDOÑEZ

SADR HIDALGO

MARGARITA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

INAPESCA

LETICIA HUIDOBRO CAMPOS

UNAM

NUTRICIÓN ACUÍCOLA

MAGDA ESTELA DOMÍNGUEZ MACHÍN

INAPESCA

BERTHA PEÑA MENDOZA

UNAM

MARGARITA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

INAPESCA

BIOTECNOLOGÍA APLICADA

MARGARITA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

INAPESCA

BERTHA PEÑA MENDOZA

UNAM

LETICIA HUIDOBRO CAMPOS

UNAM

ESPECIES INVASORAS

MA. DE LOURDES SALGADO ROGEL

INAPESCA

JULIO SAID PALLEIRO NAYAR

INAPESCA

LETICIA HUIDOBRO CAMPOS

UNAM

SOCIOECONOMÍA, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

MAGDA ESTELA DOMÍNGUEZ MACHÍN

INAPESCA

RAMÓN ENRIQUE MORAN ANGULO

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
SINALOA

LETICIA HUIDOBRO CAMPOS

UNAM

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS

LETICIA HUIDOBRO CAMPOS	UNAM
MARIA GEORGINA GLUYAS MILLAN	INAPESCA
EDITH ZARATE BECERRA	INAPESCA
JOSÉ LUIS GÓMEZ MARQUEZ	UNAM
BERTHA PEÑA MENDOZA	UNAM
JULIO SAID PALLEIRO NAYAR	INAPESCA
HUGO AGUIRRE VILLASEÑOR	INAPESCA
MA. TERESA GASPAR DILLANES	INAPESCA

PESCA EXPLORATORIA

JULIO SAID PALLEIRO NAYAR	INAPESCA
---------------------------	----------

TECNOLOGÍA DE CAPTURAS Y ALIMENTOS

JULIO SAID PALLEIRO NAYAR	INAPESCA
SELENE CRUZ ORDOÑEZ	SADR HIDALGO

INVESTIGACIÓN DE NUEVAS FORMAS DE MANEJO (ECOSISTÉMICO, PRIVILEGIOS DE ACCESO, CO-MANEJO)

HUGO AGUIRRE VILLASEÑOR	INAPESCA
RAMÓN ENRIQUE MORAN ANGULO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

ÍNDICE DE SECCIONES

SECCIÓN	PÁGINAS
RECURSOS GENÉTICOS	1 - 7
SANIDAD E INOCUIDAD ACUÍCOLA	8 - 21
MANEJO ACUÍCOLA	22 - 38
NUTRICIÓN ACUÍCOLA	39 - 49
BIOTECNOLOGÍA APLICADA	50 - 52
ESPECIES INVASORAS	53 - 56
SOCIOECONOMÍA, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	57 - 61
EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS	62 - 85
PESCA EXPLORATORIA	86 - 87
TECNOLOGÍA DE CAPTURAS Y ALIMENTOS	88 - 90
INVESTIGACIÓN DE NUEVAS FORMAS DE MANEJO (ECOSISTÉMICO, PRIVILEGIOS DE ACCESO, CO-MANEJO)	91 - 97
INDICE DE AUTORES	98 - 102

NOTA DE LOS EDITORES Y COMPILADORES: EL CONTENIDO DE LOS RESUMENES INCLUIDOS EN ESTA MEMORIA, APARECE TAL Y COMO FUE ENVIADO POR SUS AUTORES, A EXCEPCIÓN DE LAS CORRECCIONES DE FORMA, QUE SE HICIERON EN ALGUNOS DE LOS RESÚMENES CON LA FINALIDAD DE HACERLOS COINCIDIR A LAS NECESIDADES DE IMPRESIÓN.

ÁREA ACUÍCOLA

RECURSOS GENÉTICOS

COMPARACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LAS TILAPIAS ROJAS: PARGO-UNAM Y RED JUMBO, Y LA TILAPIA DEL NILO DE TIPO SILVESTRE, BAJO CONDICIONES DE CULTIVO INTENSIVO EN LA ZONA CENTRO-NORTE DEL ESTADO DE VERACRUZ

COMPARATIVE PRODUCTION OF RED TILAPIAS: PARGO-UNAM AND RED JUMBO, AND THE WILD TYPE NILE TILAPIA, UNDER INTENSIVE CULTURE CONDITIONS IN THE NORTH-CENTER ZONE OF VERACRUZ STATE

Villarrue RHO*, Muñoz CG, Garduño LM

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, FMVZ-UNAM
matlactli_mvz@hotmail.com

Desde la década de los 60 surgió un grupo de tilapias del género *Oreochromis* de coloración roja que han tenido un gran éxito comercial debido a su similitud a peces marinos como los pertenecientes al género *Lutjanus* sp, sin embargo, las tilapias rojas presentan el inconveniente de tener un ritmo de crecimiento inferior al de la Tilapia del Nilo de color gris. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo de dos poblaciones compuestas de tilapia roja: el Pargo-UNAM (PU) y Red Jumbo (RJ) en contraste con la tilapia del Nilo gris o de tipo silvestre (NG), durante un periodo de cultivo intensivo de 211 días. Se midieron los rasgos: supervivencia (SUP), peso inicial (PI), peso final (PF), índice de conversión alimenticia (ICA) y rendimiento en filete (RF). Se utilizaron doce tanques circulares de poliuretano con capacidad de 1 m³ de agua. Se ubicaron 1100, 195 y 40 peces por tanque en las etapas de: inversión sexual, crianza y engorda, con duraciones de: 30, 56 y 112 días, respectivamente. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó un análisis de varianza para los rasgos: SUP, PI, ICA y RF, y un análisis de Co-varianza para el rasgo: PF. La SUP en la fase de inversión sexual fue de: 70.4%, 78% y 94.6% para PU, RJ y NG respectivamente, siendo PU y RJ similares entre sí ($P>0.05$) e inferiores a NG ($P\leq 0.05$). En la crianza, el PU mostró una supervivencia más baja (96%) ($P\leq 0.05$) que la RJ y la NG, (ambos con 100%), mientras que en la engorda todos los grupos presentaron una supervivencia por arriba del 98%, siendo similares ($P>0.05$). Los PI fueron: 0.057 g, 0.042 g y 0.029 g para PU, RJ y NG respectivamente y al final de la engorda los PF fueron de 386 g, 304 g y 350 g, en el mismo orden, siendo PU superior a RJ ($P\leq 0.05$) y ambos similares a NG ($P>0.05$). En la crianza el PU presentó una mejor eficiencia en la conversión alimenticia ($P\leq 0.05$) con respecto a RJ y NG, mostrando un ICA de 0.64, 0.82 y 0.75 para PU, RJ y NG respectivamente. En la engorda este rasgo fue similar ($P>0.05$) en los tres grupos genéticos, siendo de 1.38 en promedio. En cuanto al RF no hubo diferencias entre los grupos genéticos, siendo el promedio de 34%. Teniendo evidencia de que el Pargo-UNAM alcanzó un mayor peso final que Red Jumbo y similar a la Tilapia del Nilo gris, se muestra la conveniencia de posicionarlo como una alternativa viable en el cultivo de tilapia roja.

Apoyado por FOMIX Veracruz-CONACYT 37487

EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL CARACOL ROSADO, *Strombus gigas* (GASTROPODA: STROMBIDAE) EN DOS POBLACIONES DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN EMPLEANDO LOCI MICROSATÉLITES

EVALUATION OF THE GENETIC DIVERSITY OF PINK CONCH, *Strombus gigas* (GASTROPODA: STROMBIDAE) IN TWO POPULATIONS OF THE YUCATAN PENINSULA USING MICROSATELLITE LOCI

Zamora-Bustillos R^{1*}, Reyes-Ramírez A¹, Sierra-Vázquez A¹, Rodríguez-Canul R², Rodríguez-Gil L³,
¹Instituto Tecnológico de Conkal-Yucatán, ²CINVESTAV Unidad Mérida, ³Instituto Tecnológico de Mérida, roberto.zamora@itconkal.edu.mx

En el manejo de recursos con importancia pesquera el reconocimiento de la variabilidad genética con la finalidad de diferenciar stocks o demes, es de gran utilidad para maximizar de manera sostenible el rendimiento de las capturas e identificar el impacto de actividades antrópicas en procesos ecológicos y evolutivos. Además es importante reconocer que es a este nivel (stock discretos o demes) donde se establecen las variaciones genéticas y la capacidad de la especie para responder a condiciones ambientales particulares e incrementar la habilidad para soportar perturbaciones ocasionadas por pesca o degradación del hábitat. En este sentido se analizó la diversidad y estructura genética del caracol rosado *Strombus gigas*, el cual es una especie de gran importancia pesquera en la región del Caribe incluyendo la Península de Yucatán. Se emplearon cinco marcadores moleculares del tipo microsatélites en dos poblaciones de la Península de Yucatán (Arrecife alacranes y Banco chinchorro). Los resultados indican que las dos poblaciones analizadas se encuentran en el mismo rango de diversidad genética (H_e) de 0.613 a 0.692. Significante desviación al H-WE fue observado en las dos poblaciones, el cual fue atribuido a factores como la endogamia (producidos por una reducción en el tamaño efectivo de las poblaciones presumiblemente a una sobre-explotación del recurso), mezcla de individuos de dos o más poblaciones durante el periodo reproductivo y al transporte larval en la zona. Esto se manifestó como un déficit de heterocigotos, con respecto al equilibrio de H-WE. Los niveles de estructuración genética indican la existencia de una sola población homogénea en la Península de Yucatán (F_{ST} de 0.003 con $P > 0.01$) y el flujo genético fue significativo (2.342 individuos) entre las dos poblaciones. Los resultados de este estudio aceptan la hipótesis de que las poblaciones *S. gigas* forma parte de una sola población panmítica en la Península de Yucatán y por lo tanto debe aplicarse las mismas regulaciones pesqueras existentes en los Estado de la Península de Yucatán donde se distribuye este recurso pesquero.

IDENTIFICACIÓN DEL STOCK DEL CHAC-CHÍ (*Haemulon plumieri* Lacépède, 1801) EN EL LITORAL NORTE DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN A TRAVÉS DE MARCADORES MICROSATELITES Y EL ANÁLISIS DE LA FORMA DEL OTOLITO

STOCK IDENTIFICATION OF WHITE GRUNT (*Haemulon plumieri* Lacépède, 1801) FROM THE NORTH COAST OF THE YUCATAN PENINSULA WITH MICROSATELLITES MARKERS AND OTOLITH SHAPE ANALYSIS

Villegas-Hernández H^{1*}, Rodríguez-Canul R¹, González-Salas C²

¹Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular-CINVESTAV-IPN Mérida, ²Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Yucatán
villegas@mda.cinvestav.mx, haroldvillegashdz@gmail.com

El manejo sustentable de cualquier especie requiere del conocimiento de la estructura del stock dado que las variaciones en su dinámica poblacional dentro del ámbito geográfico repercuten en su explotabilidad y sustentabilidad. El hecho de no reconocer correctamente la estructura poblacional puede conducir a la erosión de algunos componentes de desove y a la sobreexplotación inadvertida cuando la unidad de manejo en realidad consta de varios componentes diferentes. Este es el caso de las pesquerías del pez localmente conocido como chac-chí, *Haemulon plumieri* (Lacépède, 1801). Particularmente, dicha especie enfrenta una gran amenaza principalmente debido a la sobrepesca, la alta mortalidad de los juveniles en las redes camaroneras y la destrucción de hábitats de las crías. Por lo tanto, el objetivo general del presente estudio fue evaluar el nivel de estructuración poblacional e identificar los componentes del stock de *H. plumieri* en cuatro poblaciones de la costa Norte de la Península de Yucatán. De tal manera se llevó a cabo la identificación del stock del chac-chí, con el propósito de reconocer las unidades apropiadas de manejo de la pesquería en el litoral Norte de la Península de Yucatán. La identificación del stock se basó en la integración de los resultados de dos diferentes enfoques, uno fenotípico con el análisis de la forma de los otolitos y otro genotípico con el análisis de marcadores moleculares microsatélites, para evaluar la estructura poblacional con juveniles de *H. plumieri* colectados en cuatro localidades: Celestún y Dzilam (Yucatán), Yalahau y Chacmochuch (Quintana Roo). Las series elípticas de Fourier se utilizaron como método de análisis de la forma de los otolitos, mientras que el análisis genético consistió en la amplificación por PCR de 5 *locus* microsatélites del genoma de esta especie y en la genotipificación en geles de poliacrilamida de cada una de las muestras por localidad. Mediante la diferenciación fenotípica se observó que el stock de *H. plumieri* en el litoral Norte de la Península de Yucatán está constituido diferencialmente por al menos tres componentes geográficamente separados (Celestún, Dzilam-Yalahau y Chacmochuch). En lo correspondiente al enfoque genotípico, el análisis multilocus de la variabilidad genética interpoblacional indicó que las cuatro subpoblaciones se desviaron significativamente del equilibrio de Hardy-Weinberg; observándose también diferencias genéticas significativas entre las cuatro subpoblaciones tanto en el análisis de varianza molecular como en el análisis pareado de distancias genéticas entre subpoblaciones. Estos resultados sugieren que no se trata de una población panmíctica sino que existe una subestructuración poblacional dentro del área de estudio, al parecer debido a un aislamiento por distancia causado probablemente por los bajos niveles de dispersión larval y flujo génico entre subpoblaciones. La diferenciación genotípica observada también sugiere que la población de *H. plumieri* en el litoral norte de la Península de Yucatán está estructurada espacialmente, pero en este caso por al menos cuatro componentes (Celestún, Dzilam, Yalahau y Chacmochuch), y por lo tanto las estrategias apropiadas de manejo y conservación de ésta pesquería deben ser enfocadas espacialmente a estas subunidades.

**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE HEMBRAS Y MACHOS DE LA NUEVA POBLACIÓN
SINTÉTICA DE TILAPIA ROJA PARGO-UNAM Y LA TILAPIA DEL NILO GRIS (*Oreochromis
niloticus* L.)**

**PERFORMANCE OF MALES AND FEMALES OF THE NEW RED SYNTHETIC TILAPIA PARGO-
UNAM AND WILD TYPE NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus* L.)**

Ramírez-Paredes JG*, Garduño-Lugo M, Muñoz-Córdova G
Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, FMVZ-UNAM, gusmvz@
gmail.com

Se comparó el desempeño productivo de hembras y machos de la nueva población de tilapia sintética roja "Pargo-UNAM" (½ tilapia roja de Florida, ¼ tilapia del Nilo roja y ¼ tilapia Rocky Mountain) (PU) y de la tilapia del Nilo tipo silvestre (*Oreochromis niloticus*) (NG), en las etapas: Crianza 1 (30 días), Crianza 2 (117 días), Pre-engorda (73 días) y Engorda (122 días). Se evaluaron rasgos productivos como: supervivencia (SUP), peso final (PF), rendimiento en filete (RF) e índice de conversión alimenticia (ICA). En la etapa Crianza 1 se colocaron por cuadruplicado 900 crías de cada grupo genético en tinas de polietileno de 750 l, habilitadas con recirculación de agua. En las mismas unidades, inició la etapa Crianza 2 con 440 peces por tina. Para la etapa Pre-engorda, se tomaron 220 peces de la Crianza 2 y ubicaron en ocho jaulas flotantes de 1m³. En la etapa Engorda, se aumentaron a 16 las jaulas para ubicar en cada una 40 peces de cada sexo y grupo genético. Los pesos iniciales (PI) fueron de: 0.07 gr y 0.06 gr para PU y NG, respectivamente. Los pesos finales (PF) al término de la Crianza 1 fueron similares ($P>0.05$) de 1.50 gr para PU y de 1.39 gr para NG. En la Crianza 2, el PU y NG tuvieron PF similares de 36.6 gr y 36.5 gr en el mismo orden. En la Pre-engorda, el PF para el PU fue de 159.0 gr, siendo mayor ($P<0.05$) al de NG (126.2 gr). En la etapa de Engorda los PI fueron de: 231.6 gr y 177.4 gr para machos y hembras de PU respectivamente, mientras que para NG fueron de: 214.9 gr y 133.3 gr en el mismo orden. Los PF entre machos fueron similares de: 623.4 gr para PU y 650.1 gr para NG, superiores a los de las hembras, en cambio el PF entre hembras, fue superior para PU (435.4 gr), en comparación con NG (323.6 gr). La supervivencia (SUP) en las etapas de Crianza 1 y Pre-engorda fueron similares para PU y NG, de: 61.4% y 63.2%; 99.4% y 99.7%, respectivamente. En la Crianza 2, PU presentó una SUP de 87.8%, inferior a NG de 96.4%. En la etapa de Engorda este parámetro fue similar para hembras y machos de PU y NG, de: 96.9% para PU ♂, 99.3% para PU ♀, 98.1% para NG ♂ y 98.8% para NG ♀. El rendimiento en filete fue similar entre tratamientos: 32.8% para PU ♂, 32.8% para PU ♀, 33.2% para NG ♂ y 34.0% para NG. Se discuten las ventajas productivas de este pez y en particular el desempeño superior de las hembras de este nuevo grupo genético de tilapias de color rojo.

Financiado por CONACYT a través de Fondos mixtos con el Gobierno del Estado de Veracruz bajo el proyecto: 37487.

PATRONES DE DIVERSIDAD GENÉTICA TEMPORAL DE BAGRE DE CANAL (*Ictalurus punctatus*) BAJO MANEJO TRADICIONAL EN TAMAULIPAS

GENETIC DIVERSITY PATTERNS IN CHANNEL CATFISH (*Ictalurus punctatus*) TRADITIONAL HATCHERY FROM TAMAULIPAS

Parra-Bracamonte GM*, Sifuentes-Rincón AM, De la Rosa-Reyna XF, Arellano-Vera W
Laboratorio de Biotecnología Animal. Centro de Biotecnología Genómica – IPN gparra@ipn.mx,
pabraman@hotmail.com

El bagre de canal es una especie acuícola muy importante para la generación de proteína de origen animal en México y en los últimos años su producción se promueve a nivel nacional, bajo la reserva de que su cría y reproducción puede ser sostenida sólo bajo condiciones climáticas particulares como las que el estado de Tamaulipas posee. El manejo tradicional en las granjas productoras de crías, considera la selección masal y la búsqueda de reemplazos que son extraídos de las granjas de engorde con base en criterios fenotípicos, usualmente talla. Se analizó la información genómica de once marcadores microsatélites evaluados en dos períodos de muestra ($n_{05}=46$ y $n_{09}=50$) en una granja de Bagre de canal del centro de Tamaulipas, para determinar los cambios en parámetros de diversidad genética mediante la estimación de la riqueza alélica (A_r), número efectivo de alelos (A_e), Coeficiente de consanguinidad (F_{is}) y Heterocigosidades (H_o y H_e), y estimar el tamaño efectivo de población mediante un método temporal (N_t). Los promedios de A_r , A_e , F_{is} , H_o y H_e , fueron: 10.6 y 10.8, 6.8 y 7.8, 0.22 y 0.26, 0.66 y 0.63, y, 0.86 y 0.85, para 05 y 09, respectivamente. La prueba pareada de t no mostró cambios significativos ($p>0.05$) en los promedios de los parámetros evaluados. La información de los microsatélites no demostró evidencia de pérdida en la diversidad genética de la población analizada. Sin embargo, como consecuencia del manejo tradicional se identificó un ligero aumento en los niveles de consanguinidad. Reportes de la literatura han señalado los riesgos de depresión consanguínea a estos niveles en otras especies acuícolas, pero no en bagre de canal. La estimación del $N_t=21$, apoya la necesidad de diseñar mejores estrategias de selección y manejo de los programas reproductivos. Se sugiere el monitoreo temporal de la variabilidad genética de estas y otras poblaciones bajo manejo similar usando la versatilidad de la información genómica como estrategia para el diseño de manejo enfocado a la implementación de programas de mejora genética.

ESTIMACIÓN DE CRECIMIENTO, HETEROSIS Y VARIACIÓN GENÉTICA EN DOS ESPECIES DE PEZ BLANCO *Chirostoma estor* y *C. promelas*, BAJO CULTIVO

ESTIMATION OF GROWTH, HETEROSIS AND GENETIC VARIATION IN TWO SPECIES OF SILVERSIDES *Chirostoma estor* y *C. promelas*, IN CULTURE

Delgadillo-Calvillo AC^{1*}, Martínez-Palacios CA², Berruecos-Villalobos JM¹, Ulloa-Arvizu R¹, López-Ordaz R¹ y Vásquez-Peláez CG¹
¹FMVZ-UNAM, ²IIAF.UMSNH
carlosgy@unam.mx

En el altiplano de México se distribuyen algunas especies de peces de la familia Atherinopsidae del genero *Chirostoma*, conocidos como “peces blancos”, estos son considerados de importancia cultural y económica, para las regiones cercanas a los lagos de Pátzcuaro y Chapala. Tanto el pez blanco de Pátzcuaro *C. estor* (EE) como el pico negro de Chapala *C. promelas* (PP), son organismos que presentan un crecimiento lento, y que han sido explotados en sus condiciones naturales, por lo tanto estas especies representan importancia para su conservación y cultivo, en el cual, no han estado sujetos a ningún programa de mejoramiento genético. Por lo anterior los objetivos del presente estudio fueron caracterizar la curva de crecimiento y estimar los efectos genéticos sobre el crecimiento hasta los 10 meses de edad a partir de un cruzamiento dialélico completo de poblaciones en cautiverio también fue estimar la variación genética dentro y entre especies. La progenie de cada cruce fue medida y pesada individualmente cada 30 días hasta los 300 días de edad, se estimó la curva de crecimiento para longitud a partir de la función $L=k/(1+((Kn_0)/n_0)e^{-bt})$, y para peso a partir de la función no lineal $W_t=ae^{bt}$ comparando la ganancia diaria de peso (b) del modelo, el crecimiento específico (CE) y la ganancia total de peso (GT), para estimar la relación de peso-longitud se utilizó la función alométrica $W=aL^b$. Los efectos aditivos y no aditivos fueron estimados a partir de contrastes no ortogonales utilizando un modelo lineal. Para estimar la variación genética, se utilizó la subunidad 1 del gen del citocromo oxidasa (COI) de la mitocondria, para este análisis molecular se utilizó una secuencia de 640 pb, utilizando ejemplares de tres especies diferentes del género *Chirostoma*, así como de la especie *Menidia menidia*, debido a que estas pertenecen a la misma familia. Los resultados muestran que no se encontró efecto genético de aditividad para ninguna de las variables, mientras que las heterosis fueron bajas y negativas ($p<0.11$) en todas las variables de crecimiento estudiadas. Presentando promedios para las variables estudiadas: para b fueron de 0.0130, 0.0127, 0.0130 y 0.0146 gr/día; para CE fueron de 1.39, 1.32, 1.41 y 1.61 en porcentaje de ganancia diaria; y para GT de 5.61, 5.02, 4.72 y 7.16 gr, para las cruces PP, EP, PE y EE, respectivamente. De acuerdo a la función de alometría, el tipo de crecimiento para las dos especies y sus cruces fue de tipo isométrico, como en la mayoría de las especies acuícolas. Mientras, que los resultados de los datos de secuencias de nucleótidos muestran niveles de variación genética en un rango de 0.3 – 13.9%, entre especies, mientras que entre *C. estor* y *C. promelas* fue de 0.3%. Debido a que la magnitud de heterosis que fue cercana a cero, estos resultados sugieren que estas dos especies se encuentran genéticamente cercanas, lo anterior es similar a lo encontrado en el análisis de las secuencias COI (el cual fue utilizado como herramienta para identificación de especies), por lo anterior se cree que pudo haber existido hibridaciones previas en condiciones naturales entre estas dos especies, las cuales originaron a las poblaciones que actualmente se tienen bajo cultivo. Sin embargo, sería necesario ampliar el tamaño de la muestra e incluir otras especies de la familia, dentro del análisis molecular, para saber las relaciones genéticas entre estas especies. Además de diseñar otro programa de mejoramiento genético, para las especies que se encuentran bajo cultivo

Parcialmente apoyado PAPPIT-IN212508

SANIDAD E INOCUIDAD ACUÍCOLA

**ESTUDIO DE LA PARÁSITOFAUNA DE LA MOJARRA BLANCA *Eugerres mexicanus*
(STEINDACHNER, 1863), EN TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO**

**PARASITOFAUNA STUDY OF THE WRITHE MOJARRA *Eugerres mexicanus*
(STEINDACHNER, 1863), IN TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO**

Hernández-Gómez RE¹, García-Dorantes R¹, Valdez-Zenil J²

¹DAMRIOS-UJAT-Acuacultura, ²UV-Facultad de Biología.

raul.hernandez@damr.ujat.mx

La presente investigación se realizó entre los meses de abril y junio de 2008, en la comunidad "El Recreo" 17° 28.526' N y 91° 25.883' W, ubicada en el municipio de Tenosique, Tabasco, con la finalidad de estudiar la parasitofauna de la mojarra blanca *Eugerres mexicanus* y la descripción morfológica de los parásitos, así como sus índices de infección. Los parásitos registrados fueron fijados en alcohol al 70% y montados en bálsamo de Canadá para la realización de estudios morfométricos. Se recolectaron y revisaron un total de 60 ejemplares de *E. mexicanus*, de los cuales, se recuperaron un total de 229 parásitos infectando a *E. mexicanus* pertenecientes a seis grupos: Tremátodos (193 fueron metacercarias de *Diplostomum compactum*); Monogéneos (14 *Diplectanum* sp y 7 *Dactylogyrus* sp); Acantocéfalo (1 *Neoechinorhynchus* sp); Nemátodos (1 *Spiroxys* sp); Crustáceos copépodos (6 *Ergasilus* sp) y larvas Moluscos (7 *Gloquidea* sp). Los mayores índices de infección registrados en *E. mexicanus* estuvieron representados por *D. compactum* con una Prevalencia P (%) de 41.76, seguida de metacercaria; 5.0 y 6.7 para monogéneos y copépodos y larvas de moluscos de agua dulce, respectivamente. Se registraron prevalencias menores al 2.0% en Acantocéfalos y Nemátodos. Se registró por primera vez para la mojarra blanca *E. mexicanus* la presencia de parásitos tales como *Neoechinorhynchus* sp infectando el intestino. *Dactylogyrus* sp, *Ergasilus* sp y *Gloquidea* sp infectando branquias. El monogéneo *Diplectanum* sp del presente estudio mostró características similares a *D. guatanense* pero debido al número de ejemplares recolectados y al proceso de fijación que presentaron, esto no pudo ser corroborado. *Dactylogyrus* sp es otra especie de monogéneos, que se registra por primera vez infectando branquias, lo cual fue considerado como una nueva especie en *E. mexicanus*, principalmente por los caracteres morfológicos de los ganchos en el opisthaptor. Sin embargo, se requiere de un estudio más minucioso y de mayor número de ejemplares para conocer la especie.

Apoyado por Fondo Mixtos CONACyT TAB-2007-C09-73534

CONDICIÓN SANITARIA DEL CAMARÓN BLANCO *Litopenaeus vannamei* CULTIVADO EN EL GOLFO DE MÉXICO

HEALTH STATUS OF WHITE SHRIMP *Litopenaeus vannamei* IN THE GULF OF MEXICO

López TNA^{1*}, Rodríguez CR², Itzá NJV¹, Unzueta BML³
¹CRIP Lerma- INAPESCA, ²CINVESTAV-Mérida, ³DGIA-INAPESCA
normangelcalt@gmail.com

En el planeta la acuicultura ha crecido a una tasa promedio de 8.8% por año y el camarón producido por este medio supera ya al capturado por pesca. Desde 1970, México es el sexto productor de camarón en el ámbito mundial. La especie que se cultiva en ambos litorales del país es el camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei* el cual resulta afectado por distintas enfermedades, entre las más graves las de origen viral. En el Golfo de México existen pocos estudios acerca de las enfermedades que afectan a este organismo, por lo que es prioritario realizar estudios que permitan saber que enfermedades están presentes en el litoral del Golfo de México y conocer el estado sanitario que presentan las granjas en cada estado, lo anterior a efecto de tomar las medidas pertinentes para prevenir pérdidas. Este trabajo se efectuó entre los años de 2008 y 2010, en granjas camaroneras activas de los estados de Tamaulipas (18), Veracruz (2), Tabasco (17), Campeche (1) y Yucatán (1). Consistió en tres campañas de muestreo (siembra, engorda y cosecha), una por año. Se recolectó un total de 2,428 camarones, se fijaron muestras individuales de hemolinfa en etanol 96°, se utilizó la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de virus. Al cefalotórax de cada organismo se le realizó un corte sagital, la mitad se fijó en solución Davidson's durante 48 h para ser pasados a alcohol al 70% para su posterior análisis histológico y observar los posibles daños producidos por agentes etiológicos; el resto del organismo se revisó en fresco utilizando un microscopio estereoscópico para determinar la presencia de helmintos y protozoarios en los camarones muestreados. Se detectó el virus IHNV por PCR en granjas de los estados de Tamaulipas, con el 39% de afectación y Tabasco con un 12%. La parasitofauna detectada en fresco está compuesta por *Epistylis* sp, *Zoothamnium* sp, *Acineta tuberosa* y una Gragarinidae *gen sp*. No se observaron daños histológicos. Se concluye que la parasitofauna presente en los camarones cultivados no es alarmante, sin embargo existen dos focos rojos en cuanto a la presencia de virus IHNV en los municipios de Aldama, Tamaulipas y Cárdenas, Tabasco, por lo que es necesario implementar un plan de bioseguridad en las granjas con resultados positivos, para evitar aumentar la prevalencia y la dispersión del virus dentro y fuera de las granjas.

**DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN TERAPÉUTICA DE LA FORMALINA Y
DE RESPUESTA AL ESTRÉS EN LA TILAPIA *Oreochromis niloticus* INFESTADA POR
Cichlidogyrus spp**

**DETERMINATION OF THERAPEUTIC CONCENTRATION OF FORMALIN AND STRESS
RESPONSE IN TILAPIA *Oreochromis niloticus* INFESTED BY *Cichlidogyrus* spp**

Sandoval GJJ^{1*}, Rodríguez CR², Vidal MVM²

¹Departamento de Ingenierías, Instituto Tecnológico de Tizimín, ²Departamento de Recursos del
Mar, CINVESTAV-Mérida
jsandoval29@hotmail.com

Los monogéneos del género *Cichlidogyrus* son parásitos comunes en los cultivos de tilapia y en casos de hacinamiento o baja calidad del agua se presentan altas intensidades y mortalidades consecuentes. En el CINVESTAV-Mérida se utilizaron concentraciones recomendadas de formalina para tratar a tilapias infestadas por este parásito. La formalina está aprobada por la Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) para su uso en acuicultura en el tratamiento de infestaciones por ectoparásitos. No obstante, la dosis aplicada resultó mortal para los peces tratados. Es probable que la dosis no haya sido adecuada para las tilapias como resultado de la situación de tensión producida por la sustancia química. Así, la tolerancia a quimioterapéuticos resulta diferente para las distintas especies de peces, etapas de desarrollo y los parámetros fisicoquímicos del agua por lo que se hace necesario determinar dosis efectivas antes de aplicar la terapia. Los objetivos de este trabajo fueron determinar la concentración terapéutica de la formalina contra infestaciones de *Cichlidogyrus* spp en la tilapia *Oreochromis niloticus* y evaluar la respuesta primaria al estrés en esta especie debida al tratamiento químico mediante evaluaciones de la concentración de cortisol y de la actividad de la lisozima en suero. Para determinar la dosis letal media (DL50) del quimioterapéutico contra la infestación por monogéneos, se realizó un bioensayo estático de 96 h. Se utilizaron tinas de 90 l con 10 tilapias en cada una. Los peces tuvieron una longitud total (LT) de 14 ± 2 cm. y un peso (P) de 121 ± 31 gr. Los parámetros de infección fueron: prevalencia (PREV): 93%; abundancia (ABUND): 16 ± 25 parásitos por pez. Se evaluaron diez concentraciones (0.4 - 1.5 ml/l) de formaldehído disuelto en agua (dilución del 37%) y un control, por triplicado (Calidad del agua, O_2 : 5.8 ± 0.5 mg/l; T: $24 \pm 3^\circ\text{C}$). Los resultados del análisis Probit mostraron que un baño corto durante 60 min con una concentración de 1.0 ml/l de formalina en agua tuvo una efectividad del 100% para erradicar a los parásitos sin manifestar daño evidente a los peces. Seguidamente, se evaluó la respuesta al estrés en la tilapia debida al tratamiento, mediante dos grupos de estudio (N=60, LT: 15 ± 2 cm; P: 135 ± 34 g) (PREV: 98%; ABUND: 40 ± 42 parásitos/pez). A un grupo de 30 tilapias se les aplicó un tratamiento con la dosis terapéutica obtenida anteriormente. Para la obtención de suero de este grupo, los peces se sangraron en cuatro ocasiones, tres horas antes y una hora, tres días y tres meses después del tratamiento con formalina (T0, T1, T2 y T3, respectivamente). Otras 30 tilapias no recibieron tratamiento alguno y se sangraron una sola vez, para la obtención de suero. Las evaluaciones de cortisol y lisozima se realizaron según los protocolos sugeridos en kits diagnósticos comerciales, utilizando microplacas de ELISA de 96 pocillos. Todos los datos de cortisol y niveles de lisozima se analizaron estadísticamente por ANOVA de una vía seguido de la prueba de LSD con el 5% de nivel de rechazo. Las pruebas fueron realizadas usando el paquete estadístico SX, versión 4.0. El nivel más alto de cortisol (~ 360 ng/ml), fue registrado en tilapias una hora después del tratamiento (T1). Este valor fue significativamente mayor cuando se comparó a otros grupos (rango de 35 - 55 ng/ml). En contraste, la actividad de la lisozima no mostró diferencias significativas en las mismas condiciones (valores entre 180 - 230 U/ml). Los resultados manifestaron la efectividad de la dosis evaluada y evidenciaron la resistencia de la tilapia al tratamiento con formalina al producirse una estabilización de su sistema de defensa primario en contra del agente químico.

**ALTERACIÓN DE LOS NIVELES DE SEROTONINA INDUCIDO POR EL ACANTOCÉFALO
Hexaglandula corynosoma EN SU HOSPEDERO INTERMEDIARIO EL CANGREJO VIOLINISTA
*Uca spinicarpa***

**ALTERED SEROTONIN LEVELS INDUCED BY THE PARASITE *Hexaglandula corynosoma* ON
ITS INTERMEDIATE HOST, THE FIDDLER CRAB *Uca spinicarpa***

Pérez-Campos RAA¹, Rodríguez-Canul CR¹, Guillen-Hernández S².

¹Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular, CINVESTAV-Mérida, IPN, ²Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Yucatán.
ruthp@mda.cinvestav.mx, raapc84@hotmail.com

Diversos estudios han reportado cambios en los niveles de los amino biogénicos (serotonina y dopamina) de cangrejos infectados por estados larvarios de acantocéfalos sugiriendo que tienen alguna interferencia en el sistema neuroendocrino de su hospedero intermediario, pudiendo ser un tipo de control bioquímico que produce la modificación del comportamiento de estos hospederos aumentando la probabilidad de ser depredados por el siguiente hospedero. Estudios sobre los parásitos metazoarios del "cangrejo violinista" (*Uca spinicarpa*) reportaron estadios larvarios de dos especies de acantocéfalos *Arhytmorhynchus frassoni* y *Hexaglandula corynosoma*, siendo esta última la más abundante. Por esta razón, el objetivo del presente estudio fue evaluar si la infección por *H. corynosoma* produce alguna alteración en su metabolismo y/o respuesta inmune del cangrejo que modifique su comportamiento. Se recolectaron 82 cangrejos del sistema lagunar de Chuburná, Yucatán; posteriormente, se trasladaron al laboratorio para la extracción de hemolinfa y la determinación de los parámetros fisiológico-inmunológicos (conteo total y diferencial de hemocitos, concentración de lisozima y hemocianina) y la determinación de los niveles de serotonina (5-HT) y dopamina utilizando la técnica de ELISA siguiendo el protocolo descrito por Alpco Diagnostics. Después, se procedió a la disección de los cangrejos para su revisión y determinación de las especies, números de parásitos presentes, sexo y talla. Los cangrejos fueron separados en tres grupos: 1) Parasitados por *H. corynosoma*, 2) Heterogéneos (otras especies) y 3) no parasitados. Para la comparación de los niveles de infección, parámetros fisiológico-inmunitarios, serotonina y dopamina entre las muestras se utilizó el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis. Se encontraron cuatro especies de parásitos: dos acantocéfalos (*H. corynosoma* y *A. frassoni*), un Nemátodo (Nematoda sp) y un Isópodo (*Leyda distorsia*). No se encontraron diferencias entre los parámetros fisiológico-inmunitarios, ni en la concentración de los niveles del neurotransmisor dopamina, pero si en los niveles de serotonina; estos fueron mayores en los organismos parasitados por el acantocéfalo *H. corynosoma* y aumentaron con el número de parásitos por hospedero. Este incremento afecta los niveles de agresión y respuesta de escape de los crustáceos; lo que sugiere que hay una estrategia parasito-específica involucrada en la alteración del comportamiento de sus hospederos y que el aumento de la concentración de serotonina es un mecanismo de interacción que les brinda un sin número de posibles acciones alternativas en el comportamiento de los cangrejos, haciendo que sean más vulnerables al depredación por su siguiente hospedero y completar su ciclo de vida.

INFECCIÓN EXPERIMENTAL EN EL CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*) CON EL VIRUS *Panulirus argus* Virus 1 (PaV1)

EXPERIMENTAL INFECTION IN THE WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) WITH THE VIRUS *Panulirus argus* Virus 1 (PaV1)

Ruz-Ruiz ET, Rodríguez-Canul R
Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular, CINVESTAV-Mérida, IPN
tadeo_ruz@hotmail.com

En 2004 se confirmó la primera infección viral en las langostas de la especie *Panulirus argus* en los Cayos de la Florida, EEUU. Este virus fue nombrado *Panulirus argus* Virus 1 (PaV1) y es de tipo ADN. En México este virus fue detectado en langostas espinosas *P. argus* del Caribe Mexicano, siendo altamente patogénico y letal para estas. Debido a la falta de conocimiento que se tiene del virus es necesario establecer estudios asociados a la transmisión de la enfermedad y el potencial efecto infeccioso del virus PaV1 en otras especies de crustáceos. Debido a que el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* es altamente susceptible a diferentes infecciones virales el objetivo de este trabajo es evaluar en condiciones experimentales la susceptibilidad y el posible efecto patológico del virus *Panulirus argus* Virus 1 (PaV1) en este camarón. Se obtuvieron 120 camarones de la especie *L. vannamei*, que se separaron en cuatro tinas con 30 organismos c/u. En las tinas 1, 2 y 3 (Tratamiento A) se inocularon los camarones con 50 µl del inoculo preparado con el hepatopáncreas de una langosta infectada con el virus PaV1. Para la tina 4 (Control) se realizó el mismo procedimiento pero con el hepatopáncreas de una langosta libre de infección. Posterior a la inoculación se realizó pruebas inmunológicas (Conteo total (CTH) y diferencial de hemocitos y concentración de hemocianina), prueba molecular (PCR) e histología de dos organismos por tina en diferentes tiempos (12 y 24 h, y a los 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 y 27 días post-infección). Para la evaluación de los parámetros inmunológicos se comparó la tina control frente a las tinas con el tratamiento A (tina 1, tina 2 y tina 3), se realizó el análisis estadístico no paramétrico de Mann-Whitney para dos grupos. Además se comparó las diferencias entre los tiempos utilizando el análisis estadístico de regresión lineal. El método de detección en la prueba de histología se basó en la presencia y ausencia de inclusiones virales en los tres tejidos (branquia, músculo y hepatopáncreas) de los 120 organismos analizados. Para la identificación de los organismos infectados con el virus PaV1 por la técnica de PCR se comparó las tinas (tina1, tina 2 y tina 3) en los 15 tiempos de muestreo. En el conteo total (CTH) y diferencial de hemocitos no se encontraron diferencias entre tiempos, ni entre la tina control frente a las tinas con el tratamiento A. Por la técnica de histología no se observó inclusiones virales en ninguno de los organismos. Sin embargo, a través de la medición de la concentración de hemocianina y la técnica de PCR se pudo observar diferencias entre el tratamiento A (tina 1, 2 y 3) y el control (tina 4). A través del PCR se observó que en los organismos del tratamiento A amplificaba una banda en los 499 pb, mientras que en los organismos control no se mostró ninguna banda en ninguno de los tiempos. Los datos del conteo total y diferencial de hemocitos e histología indican que el virus no afecta a los camarones. Sin embargo la medición de la concentración de hemocianina y el análisis por la técnica de PCR indican que el camarón es susceptible al virus de PaV1, lo que sugiere que el camarón *L. vannamei* es un posible vector u hospedero paraténico del virus PaV1.

DESARROLLO TECNOLÓGICO: ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO EN EL SECTOR ACUÍCOLA Y PESQUERO. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN, UN ENFOQUE SISTÉMICO. SU APLICACIÓN EN MÉXICO

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT: PRODUCTION CHAINS IN THE AQUACULTURE SECTOR AND FISHERIES. INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS, A SYSTEMIC APPROACH. APPLICATION IN MÉXICO

Martínez PI*. Innovarse, A.C. innovarse@hotmail.com

La globalización en los mercados internacionales demanda mayor competitividad en la industria mexicana. Esta demanda internacional requiere el cumplimiento de estándares de calidad e inocuidad como barrera de entrada hacia todos los actores que forman parte de la cadena productiva del cluster acuícola y pesquero. Conforme a ello, se desarrolla una innovación tecnológica emergente en la cadena productiva acuícola y pesquero. Las organizaciones pueden seleccionar como estrategia funcional y de negocios, una diferenciación basada en la calidad del producto, inocuidad y del servicio basándose en modelos internacionales de inocuidad. La situación actual señala que los diferentes actores en la cadena productiva referenciada se manejan en forma desagregada, ocasionando efectos aislados y una falta de impactos esperados en la productividad y competitividad. Considerando la situación de México surgen el planteamiento: ¿Cuáles son los elementos que convergen en los modelos de gestión del sector acuícola y pesquero que favorezcan la competitividad en mercados nacionales e internacionales? ¿Cuál es el método para lograr la integración de los sistemas de gestión? ¿Cuáles son las características más distintivas de este modelo de integración para su reproducibilidad? El objetivo es presentar una propuesta de modelo de sistema de gestión integrado en la cadena acuícola y pesquero en México impactando en la competitividad. La metodología se inicia como un estudio expofacto de tipo exploratorio y descriptivo, con un enfoque cualitativo/cuantitativo, siendo su diseño no experimental. Se inicia con análisis teórico del clúster acuícola y pesquero para la producción de alimentos y el análisis de los modelos en forma integrada, conforme a un sistema de Gestión basado en ISO 9001, ISO 22000, Buenas Prácticas de Pesqueras, Buenas Prácticas de Manejo a Bordo, Buenas Prácticas de Empaque, Buenas Prácticas de Manufactura, Pliego de Condiciones e implementando en los procesos el manejo higiénico de alimentos cuando aplique así como la norma la norma NOM 251-SSA-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Inicialmente se identificó las actividades de las organizaciones en el clúster, así como sus procesos críticos y las innovaciones requeridas en ellos. Una vez determinado el proceso crítico según el eslabón donde se sitúe en el clúster así como su relación con la calidad, inocuidad y sustentabilidad se diseña el modelo organizativo de innovación y su implementación en las organizaciones. Para la validación y comprobación se diseñan índices de productividad. Se realiza una medición de los indicadores antes y después de la implementación de la innovación. Posteriormente, se realiza un análisis estadístico con datos históricos. Para la identificación de los indicadores de mejora se utiliza estadística descriptiva comparativa, utilizando el programa SPSS 12 para Windows y se compararon con los reportados históricamente. Los resultados son la propuesta de una innovación tecnológica a través de un modelo de integración de los Sistemas de Gestión en el sector acuícola y pesquero para garantizar la calidad e inocuidad del producto, generando competitividad a través de una armonización a lo largo del encadenamiento productivo. Esta propuesta de desarrollo tecnológico de clúster, con enfoque a proyectos estratégicos que atienden las necesidades específicas del sector acuícola y pesquero de la cadena alimenticia, siendo una estrategia de diferenciación y competitividad. Los indicadores de mejora de procesos identificados son eficiencia en los procesos con un ahorro en el consumo de recursos, disminución de reprocesos, consolidación de procesos de apoyo. Los indicadores cualitativos de esta innovación tecnológica son: formación de cadenas productivas, formación de clúster por sector que atienda todas las fases del clúster, incremento de la productividad, incremento de la competitividad, incremento en la satisfacción del cliente, incremento en la rentabilidad del negocio y desarrollo de las capacidades de las comunidades involucradas. Estos resultados sugieren que la innovación satisface las necesidades específicas del sector en concordancia con las tendencias mundiales de productos verdes, ecológicos, inocuos, sanos, con cuidado al medio ambiente, a la salud, generando beneficios económicos a las comunidades e incentivando la productividad, competitividad y sustentabilidad.

**INCIDENCIA DE *Contracaecum* sp EN LOBINA (*Micropterus salmoides*) EN LA PRESA
LÁZARO CÁRDENAS, DURANGO**

**INCIDENCE OF *Contracaecum* sp IN BLACK BASS (*Micropterus salmoides*) AT LÁZARO
CÁRDENAS RESERVOIR, DURANGO**

Mar TCL^{1*}, Alonzo RF², Carreón RJ², Alemán ACA², Carrete CFO³

¹INIFAP-Durango, ² Escuela de Ciencias Biológicas-UJED, ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UJED mar.leticia@inifap.gob.mx

La lobina negra (*Micropterus salmoides*), tiene gran aceptación para el consumo humano y la pesca deportiva; ambas características le confieren importancia económica, por lo que surge la necesidad de establecer programas de manejo que optimicen su aprovechamiento, y con esto al conocimiento del estado sanitario de las poblaciones. El objetivo fue determinar la incidencia estacional del parásito *Contracaecum* sp y el grado de parasitosis. Se realizaron muestreos mensuales en coordinación con la Sociedad de Solidaridad Social Pescadores del Palmito. Se colectaron mensualmente diez aparatos digestivos y demás vísceras, procedentes de organismos que fueron capturados utilizando redes agalleras de 4½ plg de abertura de malla. Estos peces se seleccionaron al azar para obtener organismos de diversas tallas y sexos. Las redes con las que se capturaron eran cambiadas cada dos meses aproximadamente a diversos sitios del embalse hasta tener el total de 114 organismos distribuidos por temporada (primavera, verano, otoño, invierno). Se registró el peso y longitud de los ejemplares; para la recolecta de parásitos, los peces se disectaron mediante corte longitudinal ventral de la parte del ano hacia las aletas pectorales atravesando la parte del esternón. Se determinó el sexo del pez por observación directa de las gónadas. Una vez extraídas las vísceras de cada ejemplar, se anudaron con hilo las diferentes regiones del aparato digestivo como estómago e intestino, posteriormente se introdujeron en bolsas de polietileno con solución salina fisiológica al 0.65% y se mantuvieron en hielo durante el traslado al laboratorio. Se hizo una separación de los parásitos de acuerdo a donde se encontraron (hígado, estómago e intestino), posteriormente se lavaron con agua destilada, se pasaron a una solución de AFA (alcohol 70°-formol salino-ácido acético glacial) por 24 h para su fijación, y finalmente se colocaron en etanol al 70% para su conservación. Se utilizó la técnica de transparentación de nemátodos, colocando la muestra en una serie de glicerinas en concentraciones progresivas de 30, 40, 50 y 100%, con temperatura constante de 40°C por 30 min. Otra de las técnicas utilizadas fue la de lactofenol, que consistió en tomar una muestra de los parásitos que estaban contenidos en alcohol al 70% y se lavaron de 3 a 5 minutos, se pasaron al lactofenol y se dejaron transparentar para su observación. Los resultados obtenidos reportaron al *Contracaecum* sp parasitando principalmente en estómago con 99% de la muestra. La época con mayor número de parásitos y con la mayor concentración en estómago fue otoño; mientras que entre primavera, verano e invierno no se observa diferencia significativa ($p>0.05$). Del total de la muestra (114), los parásitos en hígado se presentaron sólo en 13 organismos, tres en primavera, tres en verano, seis en otoño y uno en invierno. El número de parásitos se comporta de manera similar entre género, es decir, hembras y machos están con igual cantidad de parásitos. El número promedio de parásitos para hembras y machos fue de 169 por organismos, encontrándose la mayoría con 167 en estómago.

Apoyado por SAGARPA-CONACyT C01-192

***Perkinsus marinus* EN EL OSTIÓN AMERICANO *Crassostrea virginica* DE LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO**

***Perkinsus marinus* IN THE AMERICAN OYSTER *Crassostrea virginica* OF THE LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO**

Ríos-Quintal JM^{1*}, Curiel-Ramírez GS¹, Jiménez-García MI¹, Lango RF¹, Cáceres-Martínez J²,
Salcedo-Garduño M¹, Álvarez GSE¹, Platas-Guevara F¹, Rangel-López L¹
¹ITBOCA-Histología, ²CICESE-Histopatología.
scuriel73@hotmail.com

En los últimos 20 años las lagunas costeras de México encaran serios problemas, los cuales producen daños considerables a los organismos que los habitan (Botello y Páez-Osuna, 1996). En este sentido, en el Golfo de México es importante estudiar la enfermedad producida por el protozoo parásito *Perkinsus marinus*, ya que puede afectar directamente los bancos naturales del ostión americano *Crassostrea virginica* y en el caso extremo puede causar el 100% de mortalidad (Mackin *et al.*, 1950; Villanueva *et al.*, 2004). El objetivo de este estudio fue el determinar la prevalencia y el grado de intensidad de la infección causada por *P. marinus* en el ostión americano *C. virginica* de la parte media de la laguna de Mandinga, Veracruz durante un año. Para ello, se realizaron muestreos mensualmente de Abril de 2009 a Septiembre de 2010. Cada mes se extrajeron por buceo libre 30 ostiones de talla comercial (7 ± 3 cm), los cuales se transportaron en bolsas de polietileno dentro de hieleras aisladas a una temperatura de ± 4 °C al Laboratorio de Histología del Instituto Tecnológico de Boca del Río para su análisis en fresco. Durante cada muestreo se obtuvieron, los datos de la temperatura, la salinidad, el oxígeno. Para observar la formación de hiposporas del parásito, pedazos de recto, branquia y manto de cada uno de los ostiones se pusieron a incubar en la oscuridad en el medio fluido de Tioglicolato (MFT) por un periodo de cinco días a 24 °C en tubos Eppendorf de 1.5 ml previamente esterilizados. (Ray, 1996; Kim *et al.*, 2006), después de la incubación, se recogieron los fragmentos de tejido y se maceraron con una hoja de escalpelo sobre un portaobjetos de vidrio, se añadió una gota de solución yodada de Lugol 1/5 partes y se cubrió la preparación con un cubreobjetos dejando que se sedimente durante 10 minutos y posteriormente ser observado al microscopio compuesto con objetivo de 10X y 40X, respectivamente. Durante esta observación se llevó a cabo el conteo de células de *P. marinus*, definiéndose la prevalencia y el grado de intensidad de la infección. Los resultados indicaron una prevalencia general del 89.72%, con una mínima del 60% y un máximo del 100%. En cuanto al grado de infección de los organismos el 33.89% corresponde a un grado 5 (máximo) y sólo el 10.28% no mostraron un grado de infección. Respecto a la prevalencia mínima del 60%, se obtuvo una temperatura de 27.6°C, salinidad de 17.1 ppm y concentración de oxígeno de 6.31 mg/l. Mientras que para los meses donde la prevalencia fue 100%, las temperaturas oscilaron entre 30 y 24.3°C, salinidades de 19.05 y 7.0 ppm, y concentraciones de oxígeno de 6.4 y 3.55 mg/l. De acuerdo con los resultados se concluye que la prevalencia en la zona de estudio es alta (89.72%), así como su grado de intensidad (Grado 5). Además podemos asumir que los cambios de salinidad y oxígeno pueden ser el factor que controlan la prevalencia e intensidad del patógeno *P. marinus*.

Apoyado por DGEST 2393.09-P

EVALUACIÓN PARASITARIA Y VIRAL EN CAMARONES Y LANGOSTINOS NATIVOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO JAMAPA, VERACRUZ, MÉXICO

PARASITICAL AND VIRUS EVALUATION IN NATIVE SHRIMPS AND PALAEMONID SHRIMPS FROM THE JAMAPA RIVER, VERACRUZ, MEXICO

Domínguez-Machín ME^{1*}, Hernández-Vergara MP², Jiménez-García I², Simá-Álvarez R³, Rodríguez-Canul R³
¹DGIA-INAPESCA, ²ITBOCA, ³CINVESTAV-Mérida, IPN
magda.dominguez@inapesca.sagarpa.gob.mx

A pesar del importante aporte económico que generan las pesquerías de crustáceos en el país, poco se sabe sobre la ocurrencia y dinámica de los agentes infecciosos que pudieran afectar el bienestar de las poblaciones silvestres de camarones y langostinos en los ambientes naturales. Por lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo evaluar la presencia de parásitos y virus, así como los parámetros de infección y posibles daños histológicos en poblaciones silvestres de camarones (*Litopenaeus setiferus*) y langostinos (*Macrobrachium acanthurus*) en la cuenca baja del río Jamapa, Veracruz, México. Para ello, se realizaron análisis en fresco e histológicos para identificar a los parásitos (protozoarios y metazoarios) en los organismos colectados, además se realizaron pruebas de PCR para la identificación de los virus de la Mancha Blanca (WSSV) y de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (IHHNV). En total, se examinaron 203 langostinos recolectados de octubre 2007 a julio del 2008, y 121 camarones capturados durante mayo y junio 2008. Las muestras frescas de camarón, revelaron la presencia de ciliados apostomados (*Ascoaphrys* sp) en branquias con una prevalencia (P) de 49% y un grado máximo de severidad de la infección (GMSI); en el estómago se observaron larvas del nemátodo *Physocephalus sexalatus* (P 1%, GMSI 1); en el hepatopáncreas se encontró al cestodo *Prochristianella* sp (P 1%, GMSI 1); y en el intestino se encontraron gregarinas del género *Nematopsis* sp (P 17%, GMSI 2) y larvas de otro cestodo no identificado (P 47%, GMSI 4). En los langostinos se encontraron epibiontes en la superficie de urópodos, periópodos y pleópodos de los géneros: *Epistylis* sp (P 58-89%, GMSI 2-4), *Acineta* sp (P 0-20%, GMSI 1), *Lagenophrys* sp (P 60-70%, GMSI 3-4), además de un ciliado apostomado no-identificado en branquias (P 91-100%, GMSI 3), y gregarinas en el intestino (P 13-58%, GMSI 1). Los estudios histopatológicos en camarón revelaron la melanización y necrosis del tejido branquial relacionado con la presencia del ciliado *Ascoaphrys* sp, mientras que en los langostinos no se observaron daños aparentes. En las muestras de camarón y langostinos analizadas mediante PCR no se detectaron virus de WSSV e IHHNV. Los datos biométricos, tanto de camarones como de langostinos, indican que el área de estudio es una zona importante para la reproducción y cría de ambas especies de crustáceos decápodos, lo que implica promover la preservación de la vegetación natural que sirve de refugio a los organismos (como el manglar y la vegetación acuática). En este trabajo se reporta por primera vez la presencia del nemátodo *Physocephalus sexalatus* en *L. setiferus*; y de gregarinas en *M. acanthurus*. Ninguno de los patógenos observados en los crustáceos afecta la salud del humano, aunque el nemátodo *P. sexalatus* es relevante para la salud animal, debido a los efectos adversos que provoca a los animales domésticos como los cerdos.

DIVERSIDAD BACTERIANA EN EL CULTIVO DE TILAPIA *Oreochromis niloticus* DURANTE LA FASE DE ENGORDA

BACTERIAL DIVERSITY IN THE CULTURE OF TILAPIA *Oreochromis niloticus* DURING THE FINISHING PHASE

Aguirre TAP¹, Castañeda CMR¹, Jiménez GMI¹, Asiain HA²

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación-ITBoca, ²Colegio de Posgraduados holapatt@hotmail.com

La tilapia es una especie dulceacuícola de importancia en la acuicultura, lo que ha generado en los últimos años la intensificación de su cultivo. Uno de los problemas sanitarios que ha afectado gradualmente a esta actividad son las enfermedades de etiología bacteriana, responsables de elevadas mortalidades en los peces cultivados. En el sector acuícola los efectos ocasionados por las enfermedades juegan un papel crítico en la producción sustentable de los cultivos. Si bien se ha considerado a la tilapia como una especie de gran resistencia, a nivel mundial se han registrado problemas importantes en grandes empresas. Para el control de enfermedades es necesario conocer no sólo la patogenesidad del agente etiológico, sino también su modo de transmisión y la epidemiología de la enfermedad. Por lo que en el presente trabajo se identificó a nivel género la flora normal y patógena asociada a la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en etapa de engorda bajo cultivo intensivo en tanques circulares. Para ello se recolectaron 27 muestras provenientes de una granja de producción acuícola del Estado de Veracruz durante los meses de marzo, abril y mayo del 2010; los peces se transportaron vivos en bolsas de polietileno hasta el Laboratorio de Investigación de Recursos Acuáticos del Instituto Tecnológico de Boca del Río. Para la identificación de la carga bacteriana las muestras fueron procesadas en un área estéril; se tomaron muestras de branquias y riñón, y se sembraron por duplicado en placas de Agar Tripticasa de Soya (TSA) incubadas durante 24- 48 h a 34°C. Consecutivamente se seleccionaron las diferentes colonias y se resembraron hasta obtener un cultivo puro. Se aplicaron técnicas basadas en las características fenotípicas, metabólicas, morfología microscópica y reacciones tintoriales. Los resultados obtenidos demostraron la presencia mensual continua de *Flavobacterium* sp, *Staphylococcus* sp, *Aeromonas* sp, *Pseudomonas* sp y *Vibrio* sp presentes en ambos órganos analizados; en el caso de *Staphylococcus* sp se le ha relacionado con una contaminación causada por el inadecuado manejo de los cultivos acuáticos; la existencia de estos microorganismos en forma persistente pueden ser causantes de mortalidades acumulativas bajo condiciones de exceso de materia orgánica y de temperatura. La identificación oportuna de los patógenos y el manejo integral de los cultivos constituyen una estrategia dirigida a la prevención y propagación de enfermedades.

PRESENCIA DE CADMIO EN TILAPIA COMERCIALIZADA EN EL PUERTO DE ALVARADO, VERACRUZ

PRESENCE OF CADMIUM IN TILAPIA MARKETED IN THE PORT OF ALVARADO, VERACRUZ

Aguilar CMJ*, Castañeda CMR, Lango RF
Instituto Tecnológico de Boca del Río, División de Estudios de Posgrado e Investigación
mary_aguilar19@yahoo.com.mx

La contaminación por metales pesados es un problema identificado en el medio ambiente y es en la actualidad una preocupación mundial, debido a que estos se bio-acumulan y bio-magnifican a lo largo de la red trófica, siendo el ser humano uno de los consumidores finales por los que las concentraciones que se pueden llegar a ingerir son causa de afecciones a la salud. Entre los elementos considerados como más importantes por su toxicidad se encuentran cadmio (Cd), mercurio (Hg) y plomo (Pb); en el caso de cadmio, su exposición puede causar diversos daños al ser humano entre los principales se encuentran trastornos respiratorios, daños renales y puede provocar cáncer. Entre las principales rutas de exposición se encuentran las dietas, siendo los alimentos como cereales, pescados y mariscos los que presentan mayor contenido de cadmio. Por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de cadmio en tilapia que se comercializa en el puerto de Alvarado, Veracruz. Durante los meses de enero, abril y junio del año 2010 se realizaron muestreos en cinco puntos de venta en el puerto de Alvarado, tomando cinco muestras por visita, dando un total de quince. Estas se transportaron al Laboratorio de Investigación y Recursos Acuáticos del Instituto Tecnológico de Boca del Río. Para lo cual se deshidrataron en un liofilizador durante 72 h, una vez secas se digirieron en un Horno de Microondas, para su posterior análisis por Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama. Para analizar los resultados se llevaron a una hoja de cálculo de Excel y se realizaron estadísticos descriptivos. Los resultados indican los valores más altos de cadmio se encontraron durante el mes de junio en el punto cinco con una concentración de 0.0078 µg/gr y el menor se encontró en el mes de enero en el punto uno con una concentración de 0.0029 µg/gr, por lo que ambas concentraciones se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la Norma Oficial Mexicana (NOM-027-SSA1, 1993) lo anterior refleja que su consumo no representa un riesgo para los consumidores de tilapia que compran en el puerto de Alvarado.

SEGUIMIENTO SANITARIO DEL MARICULTIVO DEL ESMEDREGAL (*Rachycentron canadum*) Y LA CORVINA ROJA (*Sciaenops ocellatus*) CULTIVADOS EN LAS COSTAS DE CAMPECHE, MÉXICO

A FOLLOW-UP STUDY OF THE DISEASES AFFECTING THE MARICULTURE OF COBIA (*Rachycentron canadum*) AND RED DRUM (*Sciaenops ocellatus*) IN CAMPECHE, MEXICO

del Río-Rodríguez RE¹, Cu-Escamilla AD¹, Gómez-Solano MI²

¹Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México y ²Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche. redelrio@uacam.mx

La maricultura en Campeche inicia como una alternativa productiva en apoyo a la compleja situación económica del sector pesquero del Estado y prácticamente del Golfo de México. En 2003, se aprueban financieramente proyectos para el cultivo del esmedregal y la corvina roja; un análisis FODA, detecta que una posible amenaza a estos cultivos son las enfermedades. En el período comprendido entre enero y diciembre de 2007 se llevaron a cabo un total de 21 visitas sanitarias a granjas marinas, comprendiendo nueve visitas a la granja de Seybaplaya ("La Huayita") y 11 visitas a la granja "Ixoyé Marinos" en Isla Arena, Calkiní, Campeche. Ambas granjas se encontraban cultivando la corvina roja (*Sciaenops ocellatus*), mientras que en "Ixoyé" se cultivaba también el esmedregal o cobia (*Rachycentron canadum*). El trabajo fue diseñado para determinar la sanidad de estos cultivos marinos cubriendo al menos un ciclo de producción. Se analizaron un total de 151 peces bajo el esquema de muestreo clínico –de 5 a 10 ejemplares desplegando signos de enfermedad- usando como herramientas de diagnóstico la inspección en fresco y técnicas estándares de bacteriología, histopatología y biología molecular para peces teleósteos. Nuestros resultados sugieren que estos cultivos son afectados por enfermedades comunes a cultivos marinos; sin embargo tres de éstos problemas son apremiantes y con efecto sinérgico. Estos son, parasitosis por monogéneos en esmedregal (Prevalencia 100%) y crustáceos en corvina (Prevalencia 72%); deficiente nutrición por inadecuados alimentos suministrados (Prevalencia promedio de signos de malnutrición 31%), e infección sistémica por bacterias patógenas oportunistas (Prevalencia 42%) a consecuencia de un sistema inmune probablemente deprimido. Para la maricultura en Campeche se recomienda el fomento en investigación para el control de las parasitosis, el establecimiento y la suministración regular de insumos alimenticios adecuados y la concientización y asesoría técnica permanente en todas las vertientes de la maricultura para con los cooperativistas, con el fin de implementar buenas prácticas de manejo acuícola.

Proyecto apoyado por Fondos Mixtos CONACyT-Estados (Clave 28938)
Parcialmente apoyado por PRONALSA-SAGARPA-SEPESCA

**ANÁLISIS DE FITOPLANCTON COSTERO TÓXICO Y NOCIVO EN MICHOACÁN EN UN SITIO
PROSPECTIVO DE MARICULTURA DURANTE 2009**

**ANALYSIS OF HARMFUL COASTAL PHYTOPLANKTON IN MICHOACAN FOR AN
AQUACULTURE PROJECT DURING 2009**

Barón-Campis SA¹, Ramírez-Camarena C¹, Avilés-Quevedo A^{2*}

¹DGIPPS-INAPESCA, ²CRIP La Paz-INAPESCA
sofia.baron@inapesca.sagarpa.gob.mx

El estado de Michoacán presenta una intensa actividad pesquera local todo el año principalmente en dos municipios: Lázaro Cárdenas y Coahuayana, donde a través de la pesca ribereña y la piscicultura se aprovechan el guachinango y el pargo. A pesar de este desarrollo, la biodiversidad del fitoplancton asociado a la calidad de agua en el ámbito pesquero ha sido poco estudiada. Los objetivos de este trabajo fueron identificar y describir la estructura del fitoplancton marino en la zona de Boca de Apiza, Mich., con énfasis en especies con potencial tóxico y nocivo, analizar la presencia de biotoxinas y discutir aspectos de interés para la producción pesquera en el periodo de abril a octubre de 2009. Se midieron parámetros fisicoquímicos y se recolectó fitoplancton a partir de muestras superficiales de agua y de arrastres verticales (red de 20 µm), fijadas con acetato de lugol. Se reconocieron especies del fitoplancton con microscopía de luz y se cuantificaron sus densidades celulares con el método de Utermöhl. Se determinaron biotoxinas marinas del tipo saxitoxinas o toxinas PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) por el método de bioensayo en ratón. Se reconocieron 136 taxa del fitoplancton, con un total de 24 especies con potencial ictiotóxico y nocivo. Se detectaron saxitoxinas en concentraciones de 70 a 103 µg de STXeq/100 gr, relacionadas con la presencia del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum* y posiblemente algunas especies del género *Alexandrium*. En abril se observó el florecimiento de *Skeletonema* complejo *costatum* (1.4 céls·l⁻¹), el cual no produjo impactos al cultivo. Aunque en este estudio no se identificaron impactos en la fauna de la localidad, de abril a junio se observaron especies productoras de toxinas y nocivas que representan un potencial riesgo para una zona de producción piscícola, su inocuidad y la calidad de la producción ante futuros florecimientos algales en la zona.

MANEJO ACUÍCOLA

HIPER-INTENSIFICACIÓN DEL CULTIVO DE JUVENILES DE TILAPIA *Oreochromis niloticus* EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN ACUÍCOLA

HYPER-INTENSIVE CULTURE OF FINGERLING NILE TILAPIA *Oreochromis niloticus* FROM RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM

Gullian M*, Villanueva R, Aramburu C
Universidad Marista de Mérida
mgullian@marista.edu.mx

El incremento en la producción de tilapia cultivada en todo el mundo se debe en parte a su alta adaptabilidad a diversas condiciones de producción acuícola que van desde estanques rurales de baja densidad a sistemas intensivos abiertos. Los sistemas de recirculación de la acuicultura (SRA) se caracterizan por la capacidad de soportar altas densidades de población obteniéndose mayores beneficios en la producción neta en comparación con los sistemas abiertos. Al tener un costo operativo elevado los SRA solo pueden ser rentables con producciones de hiper-intensificación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo de juveniles de tilapia *Oreochromis niloticus* (1.64 ± 0.08 gr) en un sistema hiper-intensivo de recirculación de agua con bajo recambio. El experimento se realizó en nueve tanques circulares de 1.2 m^3 con 12,000 l de agua en recirculación a un flujo de 80 l/min. Para el tratamiento del agua se utilizó un biofiltro de $405 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y un sedimentador de 2.7 m^2 . Se utilizaron tres densidades de siembra $400/\text{m}^3$ (T1), $500/\text{m}^3$ (T2) y $600/\text{m}^3$ (T3) con tres réplicas. El periodo experimental fue de 70 días. Semanalmente se midieron y pesaron 45 peces de cada réplica para estimar el crecimiento absoluto, y la relación talla-peso. Así mismo, se registraron las variaciones de oxígeno disuelto (DO), temperatura, amonio ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrito ($\text{NO}_2\text{-N}$), nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$), carbono orgánico total (TOC) y pH. El efecto de la densidad sobre la supervivencia y el crecimiento se evaluó mediante el análisis de varianza (ANOVA). El efecto de las variables ambientales sobre el incremento de peso se analizó mediante el análisis Monte Carlo (5,000 permutaciones). Las variables ambientales significativas se incluyeron en el modelo de Gompertz para obtener la curva de crecimiento de los peces en cada densidad. La condición corporal se evaluó mediante la relación entre la longitud y el peso. La densidad de siembra tuvo un efecto significativo sobre la tasa de crecimiento absoluto ($F_{(2,6)}=13.3$, $p<0.05$) y en el peso final ($F_{(2,6)}=16.2$, $p<0.05$). El crecimiento fue mayor en las densidades más bajas (0.96 , 0.92 gr/d). La relación longitud-peso de las tres densidades de siembra mostró un crecimiento alométrico [$H_0 = b = 3$, $H_a = b > 3$; $t\text{-valor} = 43.8$ (T2) y 34.3 (T1, T3), $p < 0.05$] indicando una mayor tasa de crecimiento en peso que en longitud. La supervivencia fue 93.6% en T1 y 90% en T2 y T3. Los niveles de $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$ y $\text{NO}_3\text{-N}$ no fueron diferentes entre los tratamientos. La temperatura y el DO influyeron significativamente en el peso (83% y 86%). La capacidad de carga del SRA en su fase de precría fue de 33.8 kg/m^3 . Esta biomasa se alcanzó con la densidad de 500 peces/ m^3 a los 63 días de cultivo cuando los peces ya habían alcanzado un peso óptimo ($66.6 \pm 3.6 \text{ gr}$) para ser transferidos a los módulos de engorde. Los resultados mostraron que los alevines de *O. niloticus* puede crecer a una densidad de $500/\text{m}^3$ en un SRA con bajo recambio sin comprometer la tasa de crecimiento (0.92 gr/d) y la supervivencia (90%) y con factor de conversión de alimento un aceptable (FCA=1.39).

**DESARROLLO EMBRIONARIO Y LARVAL DE *Eugerres mexicanus* (Perciforme: Gerreidae)
EN TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO**

**EMBRIONYC AND LARVAL DEVELOPMENT OF *Eugerres mexicanus* (Perciforme: Gerreidae)
IN TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO**

Hernández-Gómez RE¹, Luna-Hernández E¹, De la Cruz-Narváez JA¹, Gómez-Díaz DLM², Valdez-Zenil J³

¹DAMRIOS-UJAT-Acuacultura, ²DACA-UJAT-Acuacultura, ³Facultad de Biología-UV
raul.hernandez@damr.ujat.mx

La mojarra blanca *Eugerres mexicanus* (Steindachner, 1863), se captura en época reproductiva entre los meses enero a junio de cada año, en la rivera del río Usumacinta en Tenosique, municipio del estado de Tabasco, México. Es apreciable para el consumo humano debido a la calidad de su carne. El objetivo del presente estudio fue reproducir la mojarra blanca *E. mexicanus* en condiciones controladas, así como, describir su desarrollo embrionario. La captura de los reproductores de *E. mexicanus* se realizó del medio silvestre. A los ejemplares se les realizó una biometría con la finalidad de obtener el peso de los ejemplares (gr) y la longitud con un ictiómetro, así mismo se determinó el grado de madurez a través de una canulación en el oviducto, con la finalidad de inducir al desove con la hormona gonadotropina coriónica humana (GCH). Se homogenizó el peso de los ejemplares machos y hembras, y dependiendo de ello se aplicó 50 UI (Unidades Internacionales) por cada 100 gr de peso de los ejemplares. El estudio del desarrollo embrionario y larval, se realizó mediante un microscopio adaptado con cámara digital Moticam ® 2300, 3.0 megapíxeles y un Software de medición Motic Images Plus 2.0 ml. Obtenida la fertilización se llevó a cabo el registro del desarrollo embrionario cada 3 h. Las mediciones realizadas fueron: diámetro del huevo, diámetro del saco vitelino, espacio pre-vitelino, longitud del vitelo, ancho del vitelo, eje del embrión. Las larvas eclosionadas fueron medidas utilizando un microscopio con ocular micrométrico, las medidas registradas fueron: longitud total, longitud notocordial, ancho de larva, ancho del vitelo, longitud del vitelo, ancho de la gota de aceite, longitud de la gota de aceite. Los parámetros físico-químicos fueron registrados durante el experimento. Se presentó el 100% de desove, un índice de fertilidad entre el 90 y 95%. Los huevos son adherentes al sustrato y midieron 1.04-1.23 mm de diámetro. Las larvas recién eclosionadas son de color marrón claro midieron de 2.00 a 3.93 mm de longitud y una anchura de 0.63 - 0.95 mm. En la fase de preflexión de 4.90-7.68 mm de longitud por 0.38 – 1.00 mm anchura, con una notocorda de 4.80-7.43 mm. En la flexión de 5.50-9.75 mm de longitud y 0.95-1.25 mm ancho y en la post-flexión 9.00-13.50 mm longitud total. La fase juvenil midieron de 13.25-15.00 mm (14.3 ± 0.93 mm) con una anchura de 2.88-3.25 mm (3.12 ± 0.21 mm). Se concluye que la captura de *E. mexicanus* con fines reproductivos debe iniciar a mediados del mes de febrero, ya que los ejemplares están aptos para la inducción al desove con la hormona gonadotropina coriónica humana. Los ovocitos en etapa de vitelogénesis y recomendada para los inducción al desove midieron 0.70 a 1.00 mm de diámetro. La dosis de 50 UI aplicada por cada 100 gr de peso de los ejemplares, resultó favorable para inducir el desove.

Apoyado por Fondo Mixtos CONACyT TAB-2007-C09-73534

CULTIVO DE TAMBOR ROJO *Sciaenops ocellatus* BAJO CONDICIONES DE AGUA DULCE EN EL ESTADO DE YUCATÁN

CULTURE OF THE RED DRUM *Sciaenops ocellatus* IN FRESHWATER CONDITIONS IN THE YUCATAN STATE

Araneda PME, Duarte CJA*, Vela MMA, Palomo CLE, Suárez PBA, Aguilar PST
UNEXMAR, Universidad Marista de Mérida
jduarte@marista.edu.mx

El propósito de la presente investigación fue determinar experimentalmente la factibilidad del cultivo del tambor rojo *Sciaenops ocellatus* en agua dulce en el Estado de Yucatán. Esto se hizo por medio de tres etapas; la primera consistió en la aclimatación del recurso al agua dulce, seguida por una fase de precría y por último la de engorda. Para la primera fase se empleó un sistema de dilución de agua de mar de 38 hasta 0 ppm, lo cual se logró a los siete días. La precría se realizó dentro de un sistema de recirculación el cual se compuso de nueve tanques circulares de polietileno con una capacidad de 1.2 m³, un sedimentador de partículas de 2.7 m² de superficie de precipitación y con un biofiltro semihúmedo de 0.54 m³ de volumen biofiltrante. En esta fase se emplearon tres densidades de siembra; 24, 66 y 132 organismos/tanque, de las cuales cada una tuvo tres réplicas y en donde el peso promedio inicial fue de 4.35 ± 1.17 gr. El tiempo de estudio fue de 92 días, la supervivencia de la densidades baja, media y alta fueron de 12.9, 47.1 y 66.7%, respectivamente. De igual forma el peso promedio final fue de 19.0 ± 5.18; 40.15 ± 13.15 y 54.79 ± 19.92 gr, respectivamente para cada densidad. El FCA fue de 18.56, 2.20 y de 0.94 en el orden de las densidades. De los sobrevivientes obtenidos de la fase anterior se dio inicio a la engorda. Estos fueron introducidos en un sistema de recirculación que constó de tres tanques de geomembrana de 20 m³ de capacidad, un sedimentador de partículas de 9.42 m² de superficie de precipitación y con un biofiltro semihúmedo de 9 m³ de volumen biofiltrante. En este caso los tanques tuvieron una sola densidad de siembra la cual fue de 149 organismos/tanque y fue estudiada en un período de 339 días. El peso inicial en este caso fue de 56.25 ± 17.82 gr. Al final del cultivo la supervivencia alcanzó un 57%. El peso final promedio fue de 1.25 ± 0.34 kg y el FCA de 2.36. Los resultados obtenidos en las dos etapas de producción muestran la factibilidad de cultivo. Sin embargo es necesario desarrollar nuevas investigaciones que contemplen el aspecto fisiológico de *S. ocellatus* con el fin de mejorar su desempeño acuícola y poder realizar el estudio bioeconómico correspondiente.

Financiado por Universidad Marista de Mérida

ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE RACIÓN EN LA PRODUCCION INTENSIVA DE TILAPIA EN YUCATÁN: IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y AMBIENTALES

ANALYSIS OF RATION SIZE IN INTENSIVE TILAPIA PRODUCTION IN YUCATAN: ECONOMICS AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

Poot-López GR¹, Hernández JM², Gasca-Leyva E³
¹CCBA-UADY, ²ULPGC-ESPAÑA, ³CINVESTAV-Merida
gaspar.poot@uady.mx

En Yucatán de 2004-2005 el cultivo de tilapia del Nilo fue promovido como alternativa de producción, con la construcción de 19 granjas intensivas. No obstante actualmente solo operan 13 de las 19 granjas, el cultivo enfrenta problemas económicos, de manejo y de mercado. La mayoría de los productores ofrecen a los peces raciones a saciedad, sin conocer el efecto que esto tiene sobre el costo de alimentación y la generación de desechos nitrogenados, por otra parte, en Yucatán un comprador mayorista adquiere todo el producto, fijando el precio de la tilapia sin importar variaciones en la talla, representando una desventaja económica importante para los productores quienes producen tilapias de 350-500 gr de peso. Ante la falta de datos técnico-biológicos, en el presente trabajo se estudió experimentalmente el crecimiento de juveniles de tilapia con tres raciones restringidas equivalentes al 50%, 80% y 100% de la ración recomendada por los proveedores de alimento y una ración a saciedad (estrategias que siguen los productores), el objetivo fue determinar cuáles son los tamaños de ración y tallas de cosecha óptimos para dos condiciones de mercado, además de estimar el aporte de Nitrógeno Amoniacal Total (NAT) derivado de cada estrategia de manejo. Con los resultados se desarrolló un modelo bio- económico que incluyó las raciones estandarizadas de 0 a 1, donde 0 significa inanición y 1 saciedad. El modelo de crecimiento utilizado representó verazmente el comportamiento fisiológico observado experimentalmente y reportado en la literatura, incluyendo las curvas de la tasa de conversión alimenticia y tasa de crecimiento, en relación al tamaño de ración y tallas de cosecha. Se simularon tres tallas de cosecha, con un precio fijo (PF) y precio dependiente de la talla (PDT). Encontrando que las raciones óptimas fueron inferiores a la ración recomendada por los proveedores de alimento (0.84). Para el PDT los mayores beneficios se alcanzan con una talla de cosecha cercana a los 400 gr y una ración óptima de 0.75, representando un incremento en los beneficios de 145% y 4% respecto a las raciones a saciedad y 0.84, para el PF la talla recomendada fue de 300 gr y una ración óptima de 0.67, equivalente a un incremento en los beneficios de 90% y 42%, respecto a saciedad y 0.84 (400 gr de cosecha). Con los supuestos del modelo y las estrategias de manejo actuales (400 gr y saciedad) el aporte de NAT estimado de las 13 granjas es de 31.26 t al año (con un aumento potencial de 19 granjas = 45.67 t de NAT/año), aunque con las recomendaciones de ración óptima y talla de cosecha del presente trabajo el aporte de NAT puede ser reducido a 17.98 t al año (57.51%). En acuicultura cualquier ineficiencia alimenticia puede, además de incrementar los costos de producción, aumentar las externalidades negativas relacionadas con el uso de los insumos. Una granja que opera ineficientemente utilizará más insumos de los necesarios para generar una cantidad determinada de producción. La ineficiencia operativa de las granjas es ocasionada principalmente por la escasez de asesoría técnica calificada y bajo entendimiento de las necesidades de los productores, quienes generalmente presentan una nula visión empresarial, situación que no les permite organizarse con otras granjas, además de que la inadecuada infraestructura para comercialización también limita la habilidad de estos a negociar precios decentes para sus productos.

REVERSIÓN SEXUAL DE TILAPIA CON DIFERENTES DOSIS DE FLUOXIMESTERONA EN TECOMATLÁN, PUEBLA

SEX REVERSAL OF TILAPIA WITH DIFFERENT DOSES OF FLUOXYMESTERONE IN TECOMATLÁN, PUEBLA

Martínez SS, Ortega CG*, Mera ZF
Instituto Tecnológico de Tecamatlán-Departamento de Ingenierías
fredymz@hotmail.com

En nuestro país se ha incrementado el interés de cultivar la tilapia (*Oreochromis niloticus* L.), ya que es de rápido crecimiento, tienen una amplia resistencia a enfermedades y se reproducen fácilmente. Sin embargo, su elevada tasa reproductiva genera un excedente de hembras que baja los rendimientos y encarece los costos de producción. Para mejorar la rentabilidad económica y financiera de los cultivos, resulta indispensable manejar poblaciones masculinizadas ya que los machos alcanzan un tamaño más grande que las hembras. Actualmente los engordadores de la región de la Mixteca obtienen las crías revertidas a través de dependencias gubernamentales, que las adquieren en centros de producción de crías de los estados de San Luis Potosí y Veracruz, por lo que el costo de las crías es alto, además de que en ocasiones el abastecimiento no es oportuno. Debido a esto en el presente estudio se evaluó la técnica de reversión sexual con diferentes dosis de la hormona Fluoximesterona (FM), en la unidad acuícola del Instituto Tecnológico de Tecamatlán, para lo cual se utilizó alimento comercial de 50% de proteína el cual fue hormonado con FM diluida con alcohol al 95%. Los tratamientos evaluados fueron T1: 0 mg de FM; T2 2.5 de mg de FM; T3: 5.0 mg de FM y T4: 7.5 mg de FM, por un kilogramo de alimento, cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones, la unidad experimental fue un recipiente plástico de 30 l en donde se colocaron 250 alevines, a partir de que las crías fueron liberadas por las hembras. La alimentación se realizó de acuerdo a la biomasa total de los alevines (30% los primeros 15 días y 15% los días restantes), y las raciones se ofrecieron ocho veces al día, durante la fase experimental que fue de 28 días. Las variables evaluadas fueron: peso, talla, porcentaje de machos, porcentaje de sobrevivencia y mortalidad. Se utilizó un diseño de bloques al azar. Las variables de peso, talla, sobrevivencia y mortalidad no mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos ($p > 0.05$). El peso y talla alcanzados en promedio a los 28 días fue de 0.65 gr y 3 cm, respectivamente; mientras que la sobrevivencia fue de 90.15% y la mortalidad de 9.85%. El porcentaje de machos si mostró diferencias ($p < 0.05$) entre tratamientos. Los tratamientos donde se utilizó FM presentaron un porcentaje alto de machos en relación al testigo, este porcentaje en promedio es de 88% en estos tratamientos, este valor es mayor al testigo donde se tuvo un 17% machos. De acuerdo a los resultados se puede concluir que es factible la reversión sexual de alevines con Flouximesterona, obteniéndose de 83 a 93% de machos. No existe diferencia significativa entre dosis de 2.5, 5.0 y 7.5 mg de Fluoximesterona, en el porcentaje de machos obtenidos.

CULTIVO LARVAL Y DESTETE TEMPRANO DE CANANÉ *Ocyurus chrysurus*

LARVAL REARING AND EARLY WEANNING OF YELLOWTAIL SNAPPER *Ocyurus chrysurus*

Ibarra-Castro L¹, Rosas-Vázquez C¹, Gutiérrez-Siqueros I² y Sánchez-Zamora A¹

¹UMDI-Sisal, Facultad de Ciencias, UNAM, ²División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT
*leobeis@hotmail.com

El pargo canané *Ocyurus chrysurus* es uno de los recursos pesqueros de mayor importancia en el Golfo de México y en especial en la costa del Estado de Yucatán. Esta especie está considerada como de alta importancia por el gran impacto económico que genera en la pesca artesanal de las costas del Estado de Yucatán y por esta razón, su cultivo se considera como una alternativa de apoyo, principalmente como recurso para el consumo humano. La UNAM con su estación UMDI-Sisal está contribuyendo al desarrollo de protocolos de producción de juveniles de varias especies de peces marinos, entre ellas el canané. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la respuesta de las larvas de canané a un destete temprano, ya que generalmente las especies de pargos son destetadas después del día 45 y hasta el día 60 de cultivo, con cosechas entre el día 60 y 80 post-eclosión, lo cual representa altos costos en la producción de alimento vivo, mientras que las supervivencias logradas en la especie varían del 1 al 3%. Un lote de 15 reproductores de canané fue capturado con anzuelo frente a las costas de Sisal, Yucatán y trasladados a las instalaciones de la UMDI-Sisal en septiembre del 2009 y después de 60 días de cuarentena se colocaron en un tanque de 12 m³ con un sistema abierto, en condiciones naturales de fotoperiodo y temperatura. Los reproductores fueron alimentados diariamente con alimento fresco congelado (barilete y sardina) y una premezcla de la dieta comercial INVE Fish-Breed M, especial para reproductores a razón del 5% de su biomasa. La temperatura varió de 23°C a 28°C durante los 10 meses de cautiverio. Doce reproductores fueron muestreados el 08 junio 2010. Tres hembras, que presentaron un tamaño de ovocitos vitelogénicos de 487.06 ± 38.23 , 479.52 ± 32.11 , 484.84 ± 33.97 µm fueron inducidas hormonalmente con implantes de Ovaplant[®] a una concentración de 125 µg y puestas con seis machos (sin tratamiento hormonal) en un tanque de 12 m³ con un sistema abierto y equipado con un sistema de recolección de huevos por rebozo provisto de una malla de 300 µm. El desove ocurrió 36 h después de la inducción, los huevos fueron recolectados y medidos. El tamaño de los huevos fertilizados fue de 848.26 ± 39.49 µm con una gota de aceite de 149.85 ± 8.47 µm. Estudios preliminares realizados en un pequeño tanque de 400 l mostró que el destete temprano en canané podría ser factible. Un total de 100,000 huevos fueron recolectados, de los cuales el 75% fueron viables y con un 100% de fertilización. 75,000 huevos fueron puestos a eclosionar en un tanque de 4,000 litros. La eclosión fue de 98.69% (74,000 larvas), con una supervivencia larval de 86.06% (63,700 larvas) a la eclosión y una supervivencia de 51.48 a las 48 h (32,800 larvas). El destete de las larvas se realizó a partir del día ocho al día 35 post-eclosión y se cosecharon al día 45 post-eclosión. Durante el tiempo de cultivo 2,500 larvas fueron utilizadas para diferentes muestreos. En total fueron cosechados 1,566 juveniles con un peso promedio de 0.93 ± 0.34 gr, una longitud total de 42.0 ± 5.5 mm. La densidad y biomasa finales fueron de 0.4 juveniles l⁻¹ y 1,460 gr, una supervivencia de 5.2%, con un costo de producción de alimento vivo por juvenil de \$2.20 pesos. El coeficiente de variación para peso y longitud total fue de 36.61% y 13.05%, respectivamente. Los resultados sugieren que es factible el destete temprano de canané y se pueden disminuir los costos de producción, con un incremento de la supervivencia.

Posdoctorado del primer autor en la UMDI, UNAM, apoyado por CONACyT posdoctorado mixto convocatoria 2009.

Resultados que forman parte de Proyecto PAPIIT IN210008.

DESOVE NATURAL Y ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO DE LA CORVINA PINTA *Cynoscion nebulosus*, EN LA REGIÓN SUROESTE DE YUCATÁN, MÉXICO

NATURAL SPAWN AND YOLK ABSORTION OF SPOTTED SEATROUT *Cynoscion nebulosus*, IN SOUTHEAST OF YUCATAN, MEXICO

Ibarra-Castro L¹, Rosas-Vázquez C¹, Gutiérrez-Siqueros I² y Sánchez-Zamora A¹

¹UMDI-Sisal, Facultad de Ciencias, UNAM, ²División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT
*leobeis@hotmail.com

En la última década el cultivo de los peces marinos en México ha sido de interés por parte del gobierno federal e inversionistas privados mexicanos, los cuales tienen como objetivo final, desarrollar tecnologías de producción masivas en el país. La corvina pinta, *Cynoscion nebulosus*, se produce con fines de repoblamiento en las costas de Texas, EUA y en el sureste de México la UMDI-Sisal desarrolla protocolos de producción de juveniles de esta especie. El objetivo de la presente investigación fue estudiar el comportamiento reproductivo de la especie en condiciones de cautiverio, así como el consumo del saco vitelino en larvas de la corvina pinta bajo las condiciones naturales de Sisal, Yucatán. Un lote de 15 reproductores de corvina pinta fue capturado con anzuelo frente a las costas de Sisal en Yucatán y trasladados a las instalaciones de la UMDI-Sisal en septiembre del 2008 y después de 30 días de cuarentena se colocaron en un tanque de 12 m³ con un sistema abierto, en condiciones naturales de fotoperiodo y temperatura. Los reproductores fueron alimentados diariamente con alimento fresco congelado (barrilete y sardina) y una premezcla de la dieta comercial INVE Fish-Breed M, especial para reproductores. La temperatura varió de 23°C a 28°C durante los 22 meses de cautiverio. Los consumos del saco vitelino y de la gota de aceite fueron analizados cada 6 h post-eclosión hasta el consumo total de ambos, así como el registro de la longitud total de las larvas durante este periodo. Por primera vez se lograron desoves naturales, que se iniciaron el 8 de junio del 2010. A la fecha (30-jul-2010) los desoves (17 desoves) han sido intermitentes en cuatro periodos, con cuatro días consecutivos promedio de desoves y nueve días de descanso entre los periodos de desove. Se ha colectado un total de 14.60×10^6 de huevos, con un 95% de fertilización, un 95% de eclosión y una supervivencia del 25% a las 48 h. Las larvas de corvina pinta consumen el 82% y 46% del total del saco vitelino y de la gota de aceite en 12 h, respectivamente, mientras que el resto de ambos es consumido a las 42 h. La longitud notocordal presentó un incremento las primeras 12 h para posteriormente mantenerse estable hasta las 66 h. A las 36 h post-eclosión tuvo lugar la apertura de la boca y la pigmentación de los ojos, mientras que a las 54 h post-eclosión se observó la formación de la vejiga de los gases. Los resultados sugieren continuar la investigación para estimar el punto de "no retorno" en la alimentación y los tiempos para la primera alimentación más propicios para las larvas de corvina pinta, que permitan mejorar las supervivencias durante la cría larval.

Posdoctorado del primer autor en la UMDI, UNAM, apoyado por CONACyT, posdoctorado mixto convocatoria 2009

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO

ANALYSIS OF THE CURRENT STATUS OF AQUACULTURE FARMS IN THE CITY OF ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO

Rangel-López L^{1*}, Lango RF¹, Asiain HA², Castañeda CMR¹, Pérez LIA¹

¹ITBOCA-Posgrado, ² Colegio de Postgraduados

^{1*}Leninsauriorex@hotmail.com

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un análisis de la situación actual de las granjas acuícolas en el municipio de Alvarado, Veracruz. Durante este estudio se realizaron 31 entrevistas dirigidas a productores del sector acuícola. Se analizaron aspectos técnicos, dentro de los cuales se consideraron las siguientes variables: Superficie de producción, Especies producidas, Tipos de producción, Fuentes de agua, Manejo de granja, Alimentación, Alimento consumido anual, Sanidad, Electricidad, Producción actual, Producción anual. Los resultados permitan mostrar que la superficie es de 410.11 pero cada unidad acuícola solo utiliza en promedio 14.14 ha. La especie que más se produce es la tilapia (*Oreochromis* sp) con un 79%. De los diferentes tipos de producción tenemos que el 69% realiza su cultivo de forma semi-intensiva. La fuente de agua utilizada es de pozo profundo que corresponde a un 62%. En el manejo de las granjas el 34% lleva algún registro de producción. En las granjas acuícolas del municipio el 55% de estas utilizan alimentos balanceados de la marca Silver cup. El total de alimento consumido aproximadamente en un año es de 711.67 t. En los referentes a los aspectos sanitarios el 45% realiza desinfección. La electricidad el 76% utiliza en sus unidades de producción electricidad. El pago por luz eléctrica está entre \$2,000 a \$10,000 pesos mensuales. De las diferentes especies que se producen en el municipio existe una producción general de 379,150 t de origen acuícola. Considerando los resultados obtenidos se puede concluir que la acuicultura que se realiza en este municipio se puede mencionar que está en proceso de aprendizaje, la mayoría realiza sistemas semi-intensivos, carece de control de sus unidades de producción desde siembras manejos, como también los aspectos sanitarios son deficientes.

Proyecto apoyado por PROINNOVA-CONACyT No. 140439.

EFFECTO DE LA MANIPULACIÓN DEL FOTOPERIODO EN LA REPRODUCCION Y CALIDAD DE HUEVOS Y CRIAS DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

EFFECT OF PHOTOPERIOD MANIPULATION ON REPRODUCTION AND EGGS QUALITY AND FRY OF RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*)

Ingle de la MG^{1*}, Arredondo FJL², Barriga SI², Chiharo M³, López VH¹, Rodríguez RM¹, Montero RM¹, Espinoza GA¹

¹DGIA-INAPESCA, ²PEXPA-UAM-I, ³INP-SSA
genovevaingle@yahoo.com.mx

La estacionalidad del desove de trucha arco iris, limita la disponibilidad de huevos y crías que demandan los productores para producir trucha durante todo el año. Esto obligó al sector trutícola a importar huevo con el riesgo de introducción de enfermedades de alta peligrosidad. Una alternativa para contrarrestar ésta problemática es la eliminación de la estacionalidad de la producción de huevo a través de la aplicación de fotoperiodos artificiales técnica ya probada pero no utilizada bajo las condiciones geográficas del país. El objetivo de este trabajo fue demostrar el efecto del fotoperiodo sobre la reproducción de trucha arcoiris y verificar la calidad de huevo y cría. Para la realización se diseñó y operó en el Centro Acuícola el Zarco, Edo. de México, un laboratorio para el control de maduración reproductiva (sala de fotoperiodo), en el cual se instalaron seis tinas circulares de 1.92 m de diámetro, cada tina se aisló una de otra por medio de lonas blancas. La energía eléctrica se abasteció por medio de tres paneles solares, la luz se controló con relojes electrónicos con temporizador para encendido y apagado. Se manejaron 79 reproductores de trucha arco iris de tres años, 60 hembras y 19 machos, los cuales se separaron en tres tratamientos experimentales, dos tratamientos fueron sometidos a dos regímenes de fotoperiodo y uno con fotoperiodo natural. En el primer tratamiento, se manejó un régimen de luz de día largo (18 Luz/ 6 Oscuridad) y se aplicó por tres meses, seguido de día corto (6L/18O) hasta el desove. El segundo tratamiento se trató similarmente pero durante cinco meses, seguido por un cambio a día corto hasta el desove. El tercer grupo fue sometido a fotoperiodo natural. El diseño experimental fue de bloques completos al azar de 3x3, manejando tres tratamientos y tres bloques. La respuesta fue evaluada considerando el número de días transcurridos hasta el desove midiendo a partir de una fecha pre-establecida (1 de enero), valorando la fecundidad total y relativa, volumen y diámetro de óvulo pre y post-hidratados, sobrevivencia de huevo a oculación y sobrevivencia de cría hasta 3 cm. Los resultados mostraron que los primeros organismos en desovar fueron sometidos al tratamiento 1 presentando diferencia significativa ($p < 0.0001$) con los tratamientos 2 y 3, la fecundidad absoluta y relativa no mostraron diferencia significativa, la media de diámetro del óvulo sometido al tratamiento 1 fue menor que los tratamientos 2 y 3 ($p < 0.0001$), la sobrevivencia de los huevos oculados y crías hasta los 3 cm no mostraron diferencia significativa entre los tratamientos. Los resultados mostraron que la manipulación del fotoperiodo adelantó el periodo natural de desove por tres meses, sin producir efectos adversos en la fertilidad, calidad de los huevos y crías obtenidos.

Parcialmente apoyado por fondo SAGARPA-CONACyT-proyecto No.12386

**DOMESTICACIÓN DE ORGANISMOS ADULTOS DE CORVINA PINTA *Cynoscion nebulosus* EN
LABORATORIO PARA LA CONFORMACIÓN DE UN BANCO DE REPRODUCTORES**

**DOMESTICATION ADULT SPOTTED SEATROUT *Cynoscion nebulosus* LABORATORY FOR
THE CONFORMATION OF A REPRODUCTOR BANK**

García-Torcuato RR*, Ancona-Ordaz Á, Solís-Echeverría J
Depto. de Ingeniería en Acuicultura del Instituto Tecnológico de Lerma, Campeche
tor6900@yahoo.com.mx

Actualmente la acuicultura se presenta como una alternativa para la obtención de productos marinos en el consumo humano, sin embargo, en la actualidad no contamos con tecnología suficiente de alguna especie marina que nos permita establecerla a nivel industrial. Entre las especies que actualmente tienen potencial para su cultivo, se encuentra la corvina pinta o trucha de mar *Cynoscion nebulosus*; y aunque existe información para la producción de larvas y juveniles, en México no se han hecho intentos por cultivarla; por esta razón el objetivo de este trabajo en su primera etapa, fue realizar la domesticación de reproductores de corvina pinta en laboratorio, con la finalidad de realizar un banco de reproductores. En las instalaciones del Instituto Tecnológico de Lerma, se desarrolló la domesticación por un periodo de dos meses en adultos de corvina pinta *C. nebulosus*, previo a la domesticación los organismos se mantuvieron en un área de cuarentena en estanques de fibra de vidrio forrados con liner de 3,000 l durante un periodo de 30 días, posteriormente se pasaron a estanques circulares de maduración con capacidad de 7,200 l, en este estanque se sembraron el total de organismos y permanecieron por espacio de un mes. En la investigación, se utilizaron un total de 21 organismos con un peso promedio de 662.75 gr, la densidad de cultivo inicial fue de siete organismos por estanque. El alimento suministrado fue fresco y estaba compuesto por calamar *Loligo vulgaris* y sardina *Harengula jaguana*. La ganancia en peso promedio durante el experimento para los reproductores de corvina fue de 84.42 gr con un crecimiento por día de 1.5 gr. Con respecto a los parámetros físicos, la temperatura fue de $28.46 \pm 0.69^{\circ}\text{C}$, la salinidad de $33.33 \pm 3.01 \text{ ‰}$, oxígeno de $5.91 \pm 0.34 \text{ mg/l}$ y un pH promedio de 7.6 ± 0.43 . En el trabajo de investigación, se pudo observar que *C. nebulosus* se adapta fácilmente a las condiciones de maduración gonádica en forma natural en cautiverio, cabe mencionar que del total de los reproductores, el 76% ya estaban maduros en un periodo de dos meses. Para determinar la maduración de los ovocitos se realizaron canulaciones intraováricas a las hembras y se observó al microscopio, en el caso de los machos se realizó un pemaes abdominal. Así como también, se pudo observar que la especie es resistente al manejo en cuanto a temperatura, salinidad y oxígeno.

**EVALUACION DEL CRECIMIENTO EN JUVENILES DE PARGO BIAJAIBA (*Lutjanus synagris*)
A DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO EN ESTANQUES DE FIBRA DE VIDRIO, EN EL
LABORATORIO DE ACUICULTURA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LERMA, CAMPECHE**

**GROWTH EVALUATION OF SEA BREAM JUVENILES LANE SNAPPER (*Lutjanus synagris*)
IN DIFFERENT DENSITIES FIBERGLASS POND IN THE LABORATORY OF AQUACULTURE
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LERMA, CAMPECHE**

García-Torcuato RR*, Ancona-Ordaz A, Solís-Echeverría J
Depto. de Ingeniería en Acuicultura, Instituto Tecnológico de Lerma
tor6900@yahoo.com.mx

De las especies marinas de importancia comercial en la Sonda de Campeche, se encuentra el pargo biajaiba *Lutjanus synagris*, que cuenta con una gran demanda en el mercado local, regional y nacional. En las instalaciones del Instituto Tecnológico de Lerma, se desarrollo la engorda de *L. synagris* en estanques de fibra de vidrio de media caña. En este trabajo se realizó una evaluación del crecimiento de juveniles en *L. synagris* a tres densidades de cultivo diferentes 25(T1) ,38(T2) y 50(T3) organismos por duplicado, en estanques con volumen de 2.4 m³. Los resultados obtenidos presentan una ganancia en peso promedio en *L. synagris* para los tratamientos utilizados en el experimento de 0.46 gr/día. El mejor crecimiento en biomasa del pargo biajaiba se obtuvo con la densidad de siembra de 50 organismos por estanque de 2.4 m³ (T3) con 0.94 gr/día y la densidad de siembra con 25 organismos por estanque (T1) el menor crecimiento con 0.16 gr/día. Con respecto a los parámetros físicos, la temperatura fue de 28.46±0.69°C, la salinidad de 33.33±3.01‰, oxígeno de 5.91±0.34 mg/l y un pH promedio de 7.6±0.43. El Factor de Conversión Alimenticia fue de 2.35 y se considera dentro del rango de peces marinos cultivados comercialmente. En cuanto a la sobrevivencia al final del experimento el tratamiento 1 (25 organismos), presento un 96%, el tratamiento 2 (38 organismos) un 73.7% y el tratamiento 3 (50 organismos) un 70%, respectivamente. Concluimos que *L. synagris* es una especie que presenta muy buen crecimiento y adaptación a cautiverio, pero sensible a cambios en la calidad del agua.

APLICACIÓN DE FOTOPERIODO Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DE HUEVO EN TRUCHA ARCOÍRIS *Oncorhynchus mykiss* EN EL CENTRO ACUÍCOLA EL ZARCO, ESTADO DE MÉXICO

PHOTOPERIOD APPLICATION AND ITS EFFECT ON THE QUALITY OF EGG IN RAINBOW TROUT *Oncorhynchus mykiss* IN THE AQUACULTURE CENTRE ZARCO, ESTADO DE MEXICO

Ingle de la MG*, Salas SA, Olvera BMY, Pérez LJ, Montero RM, Espinosa RJN
DGIA-INAPESCA, genovevaingle@yahoo.com.mx

La puesta en marcha del ciclo sexual en peces adultos, se inicia fundamentalmente por estímulos en relación con el acortamiento de los periodos diurnos de luz. Por lo que es posible mediante métodos artificiales manipular la época de desove de la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*, sometiéndola a la aplicación de luz artificial en distintos lapsos de tiempo, lo que se conoce como fotoperiodo. Se han realizado gran cantidad de trabajos para evaluar si la calidad de huevo obtenido por la aplicación de estas técnicas se ve afectada, de estas investigaciones se han establecido algunos criterios para determinar si el huevo es de buena calidad, considerándose como tal altos porcentajes de sobrevivencia durante su incubación y eclosión, así como por las características de los alevines a que han dado lugar, especialmente su estado físico y rapidez de crecimiento, así como también el tamaño del huevo. Los objetivos de este trabajo fueron obtener un adelanto en la época de desove de *O. mykiss* a través de la utilización de ciclos de luz comprimida y evaluar su efecto en la calidad de huevo por medio de estimaciones como son fecundidad relativa, diámetro de huevo pre y post-hidratado, porcentaje de sobrevivencia en las etapas de huevo verde-oculado y oculado-a cría de 3 cm, realizando una comparación entre los distintos tratamientos utilizados. El diseño experimental estuvo conformado por tres tratamientos los cuales fueron divididos en Adelanto, No Adelanto y Natural, el primero estuvo conformado por 39 reproductores, sometidos a un régimen de 6 h luz y 18 oscuridad (6L:18O) hasta desove, el tratamiento No Adelanto (Grupo control) con 39 organismos se le aplicó un régimen de 18L:6O por un lapso de tres meses y posteriormente un cambio abrupto a días cortos 6O:18L hasta el desove y finalmente el tratamiento Natural (Grupo testigo) conformado por 38 organismos el cual se llevó a cabo en condiciones naturales. Los resultados obtenidos para llevar a cabo la comparación entre los distintos tratamientos fue realizado con el programa JMP versión 7.0 con un grado de significancia de $\alpha=0.05$ por medio del cual se realizó ANOVA (Análisis de Varianza de una sola vía) y en el caso donde se presentaron diferencias entre los distintos tratamientos se llevó a cabo la prueba de Tukey, para determinar entre que tratamientos se presentaba esta diferencia. Los resultados obtenidos fueron un adelanto de un mes en la época de desove en el tratamiento de "No Adelanto" con respecto al tratamiento "Natural" y en lo que se refiere al tratamiento de "Adelanto" se obtuvo un adelanto de tres meses con respecto al tratamiento "Natural". En lo que respecta a la fecundidad relativa no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos $p=0.207$. En lo que respecta al diámetro de huevo, tanto pre como post-hidratado se presentaron diferencias significativas para el tratamiento de "Adelanto" en comparación a los otros dos tratamientos, ya que presentó una media para el huevo pre-hidratado de 4.84 mm y un valor de $p=0.0002$, mientras que para el huevo post-hidratado la media obtenida para fue de 5.1 mm con un valor de $p=0.158$, sin embargo cabe resaltar que esta diferencia no tuvo un efecto estadísticamente significativo en la sobrevivencia en ninguna de las etapas de desarrollo analizadas, ya que para el caso de huevo verde a oculado se obtuvo un valor de $p=0.7352$, mientras que para la etapa de huevo oculado a cría se obtuvo un valor de $p=0.8835$. Los resultados obtenidos muestran que el adelanto en la época de maduración de *O. mykiss* no afecta la calidad de huevo obtenido ni la fecundidad, lo cual representa una alternativa para cubrir la demanda del mercado en la temporada en que esta no se reproduce, ya que se obtienen huevos de buena calidad y se puede aprovechar al máximo la infraestructura nacional.

Proyecto financiado por SAGARPA-CONACyT 12386

EL CULTIVO DE TILAPIA *Oreochromis mossambicus* EN LA MIXTECA BAJA POBLANA

THE CULTURE OF TILAPIA *Oreochromis mossambicus* IN THE MIXTECA BAJA POBLANA

Torres CT, del Ángel RJC, Cortez HG
tc_torr@hotmail.com

La Acuicultura en los últimos veinte años ha despertado un importante interés presentándose como una alternativa de producción en el sector agropecuario, sin embargo; es necesario desarrollar tecnologías que optimicen los sistemas de producción. El objetivo de este trabajo es el cultivo de tilapia (*Oreochromis mossambicus*) en la mixteca baja poblana. Las actividades se desarrollaron en siete estanques, dos circulares de geomembrana y cinco de concreto, dos circulares y tres rectangulares, con medidas de 6, 9 y 5 m³, para su resguardo se instaló una cerca metálica de 200 m. Se realizaron tres siembras por año con crías masculinizadas, con un total de 15,000 alevines, se efectuaron prácticas periódicas de biometría, con el fin de proporcionar raciones de alimento requeridas para cada etapa, para obtener cosechas uniformes. De acuerdo al manejo realizado y alimentación proporcionada en las etapas de iniciación, crecimiento y desarrollo, y engorda, en los primeros cuatro meses se obtuvieron los siguientes resultados: varían entre 250 a 350 gr de peso, para ello se utilizó un análisis de estadística descriptiva y tenemos que el 60% alcanzó un peso de 250 gr, el 20% fue de 300 gr y el 20% de 350 gr, alcanzando un rendimiento promedio de 1.5 t/cosecha; con respecto al destino de la producción, tenemos que el 20% es para consumo de los productores (22) y sus familias y el 80% al mercado local, el cual es vendido a un costo de \$40.00/kg. El cultivo de tilapia es una alternativa de producción y alimentación para la Mixteca Baja Poblana. Según Palacios (1988) se caracteriza por ser un producto con alto valor nutricional para los consumidores. Y en la mixteca baja poblana contribuye a la generación de ingresos económicos que ayudan a satisfacer las necesidades. Actualmente este grupo de productores ha adquirido la capacidad de ir incrementando gradualmente los volúmenes de producción, implementando diversas estrategias de manejo que les permiten ofrecer un producto de calidad a los consumidores.

IMPACTO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE PECES EN JAULAS FLOTANTES EN ISLA ARENA, CAMPECHE

ENVIRONMENTAL IMPACT OF CULTURE OF FISH IN FLOATING CAGES IN ISLA ARENA, CAMPECHE

Silva CY¹, Castañeda CMR¹, Lango RF¹, Landeros SC².

¹Instituto Tecnológico de Boca del Río, División de Estudios de Posgrado e Investigación, ²Colegio de Postgraduados
yadysilva@hotmail.com

Debido a la intensificación de la maricultura en las últimas décadas, se ha dado importancia a las implicaciones ecológicas de esta actividad; por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto ambiental de jaulas flotantes costeras, para el cultivo de *Rachycentron canadum* (cobia) y *Sciaenops ocellatus* (corvina) en Campeche, México; donde ésta actividad es incipiente. Por lo cual durante el año 2008 se realizó un diagnóstico de la zona alrededor del cultivo para identificar los impactos producidos por otras actividades, mediante el método de zonificación sintética; posteriormente se hizo la evaluación del impacto ambiental de las jaulas mediante el estudio de la química del sedimento, con las variables nitrógeno total (NT) y materia orgánica (MO) y la calidad del agua a través del análisis de nutrientes (nitritos, nitratos, amonio y fosfatos) a dos profundidades. El estudio se realizó en tres temporadas, nortes, lluvias y estiaje. Ubicando cuatro sitios de muestreo a 10 m de las jaulas, cuatro más a 100 m, uno justo debajo de las jaulas y dos puntos más que se tomaron como testigos. En cada sitio se tomaron muestras de sedimento para medir el impacto causado por las actividades acuícolas. En cada uno de éstos sitios se tomaron también muestras superficiales y del fondo de agua, para medir el impacto de las jaulas en la calidad del agua. Con el diagnóstico se identificaron cuatro unidades ambientales, dentro de las cuales se encontraron dos núcleos poblacionales que aportan desechos antropogénicos en la zona, así como grandes extensiones de vegetación acuática y terrestre que aportan grandes cantidades de MO. Durante las tres temporadas (nortes, secas y lluvias) se encontraron altas concentraciones de NT (>0.5%) y MO (>80%), tanto en la zona de cultivo como en los sitios control; no se encontró efecto en el tiempo o espacio en la acumulación de sedimentos finos en la zona de cultivo; en el agua no se encontraron concentraciones medibles de los nutrientes (rango >0.1 mg/l). Se concluyó que la zona donde se encuentran instaladas las jaulas se encuentra impactada negativamente debido a las actividades antropogénicas del lugar, y que las instalaciones acuícolas que se encuentran funcionando en la actualidad no tienen un impacto significativo sobre el medio debido a que su ubicación facilita la remoción de los desechos de la misma.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS DEL CAMARÓN CULTIVADO EN ALVARADO, VER.

DETERMINATION OF FATTY ACIDS CONTENT OF FARMED SHRIMP IN ALVARADO, VER.

Rivera-Utrera TA¹, Castañeda-Chávez MR²

¹Estudiante de Maestría, ITBOCA. ²LIRA-ITBOCA, Boca del Río, Ver.
ale_rivera85@hotmail.com

El camarón es un producto pesquero de gran importancia comercial alrededor del mundo, ocupando el segundo lugar en la producción internacional para el consumo humano. La valoración nutrimental de las especies acuáticas de importancia comercial ha sido ampliamente estudiada, con el propósito de determinar sus requerimientos nutricionales en cultivo; como es el caso del camarón de la zona del Pacífico. Sin embargo, en el Golfo de México no se han reportado estudios relacionados a la calidad nutricional de este tipo de crustáceo. Por lo anterior, el presente proyecto tuvo como objetivo determinar la presencia y porcentaje de ácidos grasos del camarón cultivado de la zona de Alvarado Ver, en el Golfo de México; y evaluar su calidad nutricional. Cabe mencionar, que en esta zona se inicia el cultivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, la cual es una especie que se comercializa para consumo humano y cuenta con una alta demanda en la región del Golfo de México y en otros estados de la República Mexicana. Las muestras fueron colectadas de una granja camaronícola en dos épocas del año; época de nortes (noviembre 2009-febrero 2010) y estiaje (marzo-junio 2010), y en tres tallas diferentes: chica (9-11.9 cm), mediana (12-14.9 cm) y grande (15-18 cm). La determinación e identificación de ácidos grasos fue realizada mediante la extracción de lípidos totales por el método de Folch (2002). El extracto obtenido fue metilado y posteriormente inyectado en un cromatógrafo de gases con una columna SupelcoWAX. Los análisis se realizaron por duplicado para cada una de las tallas de camarón colectado durante las dos épocas. Los resultados obtenidos mostraron la presencia de tres ácidos grasos saturados (Palmítico, Palmitoleico y Esteárico) y cinco insaturados (Oleico, Linoléico, Araquidónico, Eicosapentanoico y Docosaheptaenoico). Los porcentajes de ácidos grasos más representativos fueron los insaturados, en ambas épocas de muestreo. Se observó que la variación entre tallas no repercute en los porcentajes de ácidos grasos del camarón cultivado. Sin embargo, sí en variación de la composición proximal del camarón entre épocas, existiendo un mayor contenido de ácidos grasos saturados e insaturados durante el estiaje.

EVALUACIÓN DE LA FECUNDIDAD Y CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA EN TRUCHA ARCOIRIS *Oncorhynchus mykiss*, CON ADELANTO DE DESOVE MEDIANTE LA APLICACIÓN DE FOTOPERIODO (DÍA LARGO), DESOVE DE REFERENCIA Y DESOVE NATURAL

FECUNDITY EVALUATION AND SPERMATIC CONCENTRATION IN RAINBOW TROUT *Oncorhynchus mykiss*, WITH ADVANCE OF SPAWNING BY MEANS OF THE APPLICATION OF PHOTOPERIOD (LONG DAY), SPAWNING OF REFERENCE AND NATURAL SPAWNING

Espinosa GA, Pérez LJ, Montero M, Rodríguez M, Salas A, Ingle de la MG*
DGIA-INAPESCA, angle_esp@yahoo.com.mx

Una de las especies de interés para la investigación y desarrollo de tecnologías de cultivo es la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* debido a su importancia económica. Esta investigación tuvo como objetivo, determinar la afectación en parámetros reproductivos en el caso de los machos concentración espermática, densidad y tasa de fertilización óptima y con respecto a las hembras fecundidad absoluta y relativa. La sala de fotoperiodo estuvo subdividida por medio de lonas plásticas de color blancas en seis compartimentos, se colocó un tanque circular de plástico en cada compartimento de la marca Rotoplast®, de 2 m de diámetro, 70 cm de altura y 2 m³ de capacidad con un flujo de 25 l/seg. La energía eléctrica fue suministrada por tres paneles solares marca Shell Solar® de 80 watts cada uno, los focos estuvieron controlados por relojes electrónicos independientes de la marca Xantrex® con temporizador para su encendido y apagado automático. Se realizó la comparación de diferentes fotoperiodos: 1) Fotoperiodo Natural: teniendo un periodo de desove natural entre septiembre y finales de noviembre, este inició su desove a finales de septiembre y concluyó a principios de enero; se analizaron 17 hembras y seis machos. 2) Fotoperiodo Adelantado: con el anterior periodo de desove, se le aplicó fotoperiodo artificial desde los primeros días de enero (18Luz: 6 Oscuridad), seguido de un cambio en los primeros días de abril a fotoperiodo de días cortos (6Luz: 18 Osc.) adelantó su desove tres meses iniciando el 27 de junio; se analizaron 15 hembras y 15 machos. 3) Fotoperiodo de Referencia ó No Adelantado: con el mismo periodo de desove que los anteriores, se le aplicó (18Luz: 6 Osc) desde los primeros días de enero seguido de un cambio en los primeros días de junio (6Luz: 18 Osc.) iniciando el desove a mediados de agosto y concluyendo a principios de enero; se analizaron 18 hembras y 11 machos. Las hembras presentaron una media de Fecundidad Total para el Tratamiento Adelantado de 5,141 huevos/hembra, para el Tratamiento Natural de 6,020 huevos/hembra y para el Tratamiento No adelantado 5,875 huevos/hembra con un valor de $p=0.4805$. La Fecundidad Relativa con una media para el Tratamiento Adelantado de 1,384 huevos/kg hembra, Tratamiento Natural de 1,304 huevos/kg hembra y Tratamiento No adelantado de 1,341 huevos/kg hembra con un valor de $p=0.8819$. El diámetro de huevo prehidratado presentó disminución en el Tratamiento Adelantado con un valor promedio de 4.86 mm contra 5.49 mm para el tratamiento natural y 5.45 mm en el tratamiento No adelantado con un valor de $p=.0011$. La concentración espermática presentó una disminución en el Tratamiento adelantado con respecto a los otros tratamientos, con una media de 3.024 en (10⁸) espermatozoos/ml, Tratamiento Natural con una media de 9.52 en (10⁸) espermatozoos/ml y Tratamiento No adelantado 5.32 en (10⁸) espermatozoos/ml con un valor de $p=0.0233$. Los valores de densidad obtenidos fueron para el Tratamiento Adelantado 0.98, contra 1.02 y 0.93 para el Tratamiento natural y de No adelantado respectivamente con un valor de $p=0.1621$. El pH presentó diferencia en el Tratamiento Adelantado con un valor de 7.2, Tratamiento Natural de 8 y Tratamiento No adelantado de 7.9 con un valor de $p=.0001$. Con respecto a la Tasa óptima de fertilización se obtuvieron valores de la media en el Tratamiento Adelantado de 0.82×10^5 espermatozoos/ml, Tratamiento Natural 1.76×10^5 espermatozoos/ml y Tratamiento No adelantado 0.89×10^5 espermatozoos/ml con un valor de $p=0.0428$, al realizar la prueba de Tukey Kramer está diferencia no fue significativa. Sin embargo estos resultados no se vieron reflejados en el porcentaje de eclosión ya que se obtuvieron valores de media para el Tratamiento Adelantado de 56.6% de eclosión, Tratamiento Natural con 48.8% de eclosión y Tratamiento No adelantado con 59.5% de eclosión con un valor de $p=0.5548$.

Proyecto financiado por SAGARPA-CONACyT 2005-12386

NUTRICIÓN ACUÍCOLA

DESARROLLO DE DIETAS PARA TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*) CON FUENTES DE PROTEÍNA ALTERNATIVA

DEVELOPMENT OF DIETS FOR RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*) WITH ALTERNATIVE SOURCES OF PROTEIN

Hernández HLH, Fernández AMA, Ángeles LO
UNAM FES Iztacala
luish3@yahoo.com

El crecimiento de la Acuicultura en los últimos 20 años, ha causado una demanda cada vez mayor de alimentos balanceados para las especies comerciales. La mayoría de estos alimentos tiene como base principal harina de pescado como fuente de proteína. Sin embargo, este ingrediente es cada vez más escaso, caro y su uso puede generar altos niveles de excreción de fósforo (P) y nitrógeno (N). Debido a ello, se ha propuesto la sustitución de la harina de pescado con fuentes alternativas de proteína y desde el 2007, en el Laboratorio de Producción Acuícola (UNAM FES Iztacala) se han utilizado dietas para trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) con altos contenidos de proteínas alternativas. Se han formulado dietas con harina de soya (HS, sustituciones del 50, 75 y 100% con fitasa), polvo de *Spirulina* (PS, sustituciones de 25, 50, 75 y 100%), sustituciones al 100% con ambos ingredientes (HS25-PS75%, HS50-PS50% y HS75%-PS25%) y harina de lombriz roja (sustituciones de 25, 50 y 75%). Así mismo, se han utilizado diferentes aditivos para mejorar la digestibilidad de las dietas (HS con fitasa y/o levadura). Las dietas se han probado en diferentes pruebas de alimentación con juveniles de trucha (peso inicial desde dos y hasta 12 gr) y cada prueba de alimentación tuvo una duración mínima de 50 días. Al término de cada prueba, se determinó el crecimiento, contenido de P y N en excreciones metabólicas y heces, así como la digestibilidad de la fuente de proteína. Los datos obtenidos muestran que se puede sustituir hasta un 75% de la harina de pescado con la harina de soya sin afectar el crecimiento significativamente, utilizando fitasa como aditivo. Con este nivel de sustitución se reduce la excreción de P en casi la mitad. Por otro lado, utilizando los juveniles alimentados con una dieta con 75% de harina de soya más levadura no presentaron diferencias significativas con respecto al control con alimento comercial y disminuyó la cantidad de P en las excreciones metabólicas. El uso de polvo de *Spirulina* como único sustituto de la harina de pescado tiene un efecto diferencial, ya que a etapas tempranas (peso inicial de 1.4 gr) los organismos no muestran un crecimiento adecuado aun en niveles bajos de sustitución y la excreción de P y N es más alta que en aquellos alimentados con dietas comerciales. Sin embargo, organismos juveniles (peso inicial de 11.5 gr) presentaron mejor crecimiento hasta una sustitución de 75% y los niveles de excreción disminuyeron. El uso de una dieta con sustitución completa de la harina de pescado con una mezcla de 75% harina de soya y 25% polvo de *Spirulina* no mostró diferencias significativas en crecimiento cuando se respecto a la dieta con 100% de harina de pescado además de reducir significativamente la excreción de P en las heces y en la orina. Respecto al uso de harina de lombriz, los datos indican que una sustitución de 75% de la harina de pescado no mostró diferencias significativas en el crecimiento y disminuyó a cantidad de P y N excretado. En todos los casos, se han observado niveles de más del 80% de digestibilidad de la fuente de proteína. Estos resultados nos permiten concluir que es posible el uso de proteínas alternativas, incluso a altos niveles de sustitución, en las dietas para trucha arco iris, ya que el crecimiento no es afectado sensiblemente y la excreción de P se reduce.

Apoyado por SAGARPA-CONACYT 12264 y UNAM PAPIIT IN208509

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL ALIMENTO Y CALIDAD DEL AGUA EN EL CRECIMIENTO DE POST-LARVAS DE ACOCIL (*Cambarellus montezumae*)

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE FOOD AND THE QUALITY OF WATER ON THE GROWTH OF ACOCIL's POST-LARVAS (*Cambarellus montezumae*)

Cerón-Ortiz AN^{1y2*}, Ángeles-Monroy MÁ², León-Escamilla JA² Castillo I², Hernández EL², Montufar-Serrano E¹

¹ITSOEH-ING. IND. ALIMENTARIAS, ²CETAC-ACUACULTURA
nallec26@hotmail.com

La fauna nativa de los diversos estados de la República Mexicana ha servido como fuente de alimento para muchas generaciones de seres humanos. Sin embargo, su explotación intensiva y las afectaciones a nivel ecológico de los hábitats donde se desarrollan merma la densidad poblacional y por lo tanto, afecta de manera negativa su aportación como fuente de alimentos. Aunado a lo anterior el escaso conocimiento sobre la biología y ecología de estas especies no beneficia al desarrollo de técnicas acuaculturales de cultivo con enfoques sustentables. Es por ello, que el presente trabajo se enfoca en la evaluación de la influencia del alimento y la calidad del agua en el crecimiento de post-larvas de acocil de río *Cambarellus montezumae*, un crustáceo nativo de la zona central de México y el cual fue consumido a gran escala a mediados del siglo XX por los pobladores de esta la zona. Para lo cual, se desarrollo un diseño experimental expresado en una combinación de cuatro tratamientos identificados como T1: calidad de agua alta y alimento inerte; T2: calidad de agua baja y alimento inerte; T3: calidad de agua alta y alimento vivo; T4: calidad de agua baja y alimento vivo. Cada tratamiento contó con tres repeticiones y una densidad inicial de 13 organismos en etapa de post-larvas (longitud de 3 mm) por cada unidad experimental. El agua utilizada en los tratamientos T2 y T4 se obtuvo de zonas naturales con características de calidad de agua baja (alto contenido de microorganismos y alto contenido de sólidos suspendidos) y para los T1 y T3 el agua utilizada se filtro a través de cartuchos Liquatec de 10 y 5 micras. La calidad del agua se consideró bajo el contenido y tipo de microorganismos presentes en el agua, realizado conforme a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-112-SSA1-1994/112, NOM-092-SSA1-1994 y NOM-143-SSA1-1995. Con relación al tipo de alimentación se evaluó la influencia sobre el crecimiento de dos tipos de alimento, un inerte (Camaronina 35) y uno consistente en organismos vivos (*Daphnia pulex*), proporcionados con base al 15% del peso húmedo de los acociles, modificándose semanalmente de acuerdo al incremento en peso y a la densidad registrada en los acuarios. Los datos obtenidos se analizaron se procesaron estadísticamente con el paquete STATISTICA 7. Los resultados mostraron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) dependido de las medidas morfométricas, registrando los mejores crecimientos en largo y peso en los organismos alimentados con Camaronina 35 independientemente de la calidad de agua. Con relación al ancho de *C. montezumae* se denotan resultados diferentes a los antes mencionados, ya que en esta variable si existe una influencia significativa tanto de la calidad de agua ($p < 0.05$) como del tipo de alimento ($p < 0.05$), encontrándose los valores más altos en los organismos alimentados con el alimento inerte pero sólo los cultivados en el agua con la calidad baja ($p < 0.05$), en los mantenidos en agua con la calidad alta no se registro una diferencia significativa entre el tipo de alimento ($p > 0.05$). Los resultados expresan la posibilidad que en relación al crecimiento expresado en peso y longitud el efecto de la calidad del agua especifica de la zona de estudio no afecta directamente el desarrollo de acocil pero que es necesario conocer los impactos antropogénicos sobre aspectos básicos de hábitat como el alimento y el refugio para hacer más efectiva la elaboración de una técnica de cultivo. Además, es importante observar que a pesar de que al alimento vivo contiene una mayor calidad nutrimental es el alimento inerte quien oferta los mejores crecimientos, a pesar de que ha sido formulado para camarón. Sin embargo, será necesario realizar otros ensayos que definan el impacto que tiene la asimilación y la digestibilidad de *D. pulex* en el crecimiento de *C. montezumae* sobre el de alimento inerte y ver efectivamente que no fue tanto la alta calidad del alimento la parte esencial de un buen crecimiento sino la digestibilidad del mismo.

Apoyado por COSDAC clave 009.09-P04.

**IMPACTO DE TRES MEDIOS DE CULTIVO SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA CHLOROPHYTA
(*Chlamydomonas* sp)**

**IMPACT OF THREE MEDIUM OF CULTURE ON THE GROWTH OF THE CHLOROPHYTA
(*Chlamydomonas* sp)**

Cerón-Ortiz AN*, Hernández RL, Montufar-Serrano E, Limón-Mendoza MA¹
ITSOEH-ING. IND. ALIMENTARIAS
*nallec26@hotmail.com

A escala mundial la acuicultura registra una tendencia de crecimiento dentro de las actividades económicas rentables, en donde la producción de microalgas es parte fundamental en el cultivo de organismos acuáticos animales; para lo cual, se han utilizado diversas especies de microalgas, siendo la especie *Chlamydomonas* sp una de las ampliamente utilizadas. Sin embargo, los costos de producción microalgal llegan a ocupar hasta el 60 % de la inversión total por los productores, principalmente debido a los elevados precios que representa el adquirir los nutrientes proporcionados para su crecimiento. De tal manera, el objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto de diferentes medios de cultivo sobre el tiempo que tarda en alcanzar la microalga *Chlamydomonas* sp las diferentes etapas de crecimiento, así como la producción de biomasa referida al número de células. Para lo cual, se realizaron ensayos de crecimiento en sistema estático utilizando la microalga *Chlamydomonas* sp y se consideró tres tratamientos de nutrientes consistentes en el medio tradicional "f /2" de Guillard y Ryther (1962) y dos foliares (Bayfolan Forte y NutriPlan[®] t Plus). Los cultivos se realizaron por duplicado en cada uno de los tratamientos y diariamente se obtenía el número de células para referir posteriormente la producción de biomasa por día. Además, se identificó las fases de crecimiento y el tiempo de desarrollo de cada una de ellas dependiendo del tratamiento y la duración del cultivo, los cuales se expresaron a través de las curvas de crecimiento. Los datos obtenidos se analizaron en el paquete estadístico STATISTICA 7. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$), destacando las mejores producciones de células microalgales en los cultivos donde se aplicó el tratamiento foliar NutriPlan[®] t Plus alcanzando biomásas de hasta 13.950×10^6 cel·ml⁻¹ (± 0.212) al día 10. Seguido por los cultivos tratados con Bayfolan Forte (Bayer) que registró cantidades de 13.99×10^6 cel·ml⁻¹ (± 0.282) al día 13 ($p < 0.05$) y con el medio "f /2" de Guillard y Ryther (1962), cuya densidades poblacionales de 4.150×10^6 cel·ml⁻¹ (± 0.071) al día 15. Los resultados presentados indican que el uso de medios foliares puede ayudar a beneficiar la producción microalgal y dan la pauta para continuar con ensayos biológicos que determinen el efecto económico en las producciones a gran escala en granjas acuaculturales. Así mismo, es importante mencionar que los resultados se basan en el comportamiento de la microalga *Chlamydomonas* sp y es importante evaluarla en otras especies de microalgas utilizadas en la alimentación de organismos acuáticos, en las que la efectividad de los medios foliares deberán evaluarse de manera particular.

Apoyado internamente por el ITSOEH.

ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS QUE AFECTAN LA POBLACIÓN EN MEDIOS NATURALES DEL ACOCIL (*Cambarellus montezumae*) EN TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO.

ANALYSIS OF PARAMETERS PHYSICAL-CHEMICAL THAT AFFECT THE DENSITY IN THE NATURAL MEDIUM OF ACOCIL (*Cambarellus montezumae*) IN TEZONTEPEC OF ALDAMA, HGO.

Ángeles-Monroy MÁ¹, Cerón-Ortiz AN^{1,y2}, León-Escamilla JA¹, Ramírez-Rodríguez DV¹, Aguilar-Pérez MÁ¹ y Montufar-Serrano E²

¹CETAC-ACUACULTURA, ²ITSOEH-ING. IND. ALIMENTARIAS
nallec26@hotmail.com

El impacto que en los últimos tiempos han tenido las actividades antropogénicas en los hábitats de ciertas especies de seres vivos refleja una influencia negativa en las cadenas tróficas de los ecosistemas derivando en la pérdida de especies y por ende en el desequilibrio del ecosistema mismo; afectando, en ciertas ocasiones la fuente de alimento o materias primas derivadas de estos recursos naturales. En el Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo., existe una especie de crustáceo con el nombre común de acocil de río (*Cambarellus montezumae*) que se ha visto afectado negativamente por algunas actividades antropogénicas. Especie de crustáceo altamente consumida antes de la mitad del siglo XX y debido al surgimiento de la actividad turística en la región ha visto impactado su hábitat natural, efectos de los cuales se tienen pocos estudios y los existentes han sido realizados en otros lugares. De tal manera, la presente investigación tuvo el objetivo de analizar la influencia de los parámetros fisicoquímicos que afectan la densidad poblacional en medios naturales del acocil de río (*C. montezumae*) en el Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo. Para lo cual, se determinaron los lugares de estudio a partir del análisis de los resultados obtenidos a través de la aplicación de encuestas y se cotejaron con una prospección visual para verificar la presencia de organismos en los puntos referidos. Una vez determinadas las zonas de estudio se elaboró un muestreo aleatorio con el fin de obtener la talla (longitud y ancho), peso y densidad de los acociles. Así mismo, se identificaron las posibles fuentes de contaminación, los factores fisicoquímicos mediante el uso de un colorímetro Aquaking 5200 y se determinó el contenido y tipo de microorganismos presentes en el agua a través del análisis microbiológico conforme a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-112-SSA1-1994/112, NOM-092-SSA1-1994 y NOM-143-SSA1-1995. Los datos obtenidos respecto a los parámetros fisicoquímicos en las cinco zonas de muestreo registrados durante las estaciones de otoño e invierno tienen la tendencia de mantenerse en rangos similares. De igual manera, los datos obtenidos en el contenido de detergentes muestran la ausencia de los mismos a pesar de la cercanía a zonas recreativas y de vivienda. Se identificaron actividades antropogénicas representadas mayormente por las descargas de aguas residuales y las zonas recreativas. Esta última actividad impactó en mayor relación tres de las zonas de estudio al finalizar el invierno, observando una disminución de la vegetación emergente y subacuática que se había registrado en las mismas zonas pero en la estación de otoño y los primeros meses del invierno. Sin embargo, en los lugares conocidos como La Peña y La Isla, la vegetación no estuvo presente y se relaciona con la ausencia de acociles en ambas estaciones. Los pesos y tallas de los organismos oscilaron en tres rangos; pesos menores 0.09 gr, uno de 0.1 a 1.5 gr y mayores a 1.6 gr. En talla los valores fueron, menor de 0.09 mm, de 0.1 a 2.5 mm y el tercero de mayores a 2.6 mm. Finalmente, con relación al contenido microbiológico en las diferentes zonas se registro la presencia de bacterias coliformes totales y fecales bajo las pruebas presuntivas. Los resultados antes descritos siguen que el efecto de la actividad antropogénica específicos en el municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo., no es la afectación directa al crecimiento del acocil, sino más bien el efecto que tienen con los factores bióticos y abióticos del hábitat como el tipo de vegetación, el cual sirve de refugio y alimento para el acocil, que al momento de ser extraído del hábitat impacta en la densidad poblacional.

A apoyado por COSDAC.

**CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO DE PARGO LUNAREJO (*Lutjanus guttatus*)
CULTIVADO EN JAULAS MARINAS, BAJO DOS CONDICIONES OPERATIVAS EN LAS
COSTAS DE COLIMA Y MICHOACÁN**

**CHARACTERIZATION OF THE GROWTH OF SPOTTED ROSE SNAPPER (*Lutjanus guttatus*)
MARINE CAGE, UNDER TWO OPERATING CONDITIONS IN THE COAST OF COLIMA AND
MICHOCAN**

Salas MM*, Mena HA, Macías ZR, Lezama CC
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*), esta especie cuenta con una gran demanda en los mercados de Sudamérica, Estados Unidos y México. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento, factor de conversión de alimento y tasa 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 Bahía de Santiago, Colima (BS) y Bahía 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 con un volumen de operación de 125 m³ y se suministró una dieta comercial para crustáceos con 35% de proteína, el alimento se suministró en una ración por día (16:00 a 18:00 h), al inicio de la siembra la ración fue ajustada al 3% de la biomasa. En la BST de 15 org/m³ con un volumen de operación de 1,062 m³ y se suministró una dieta comercial para peces de trucha con 38% de proteína, con una ración por día (8:00 a 10:00 h), 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 3,100 gr y precisión de 0.01 gr, la longitud (medida longitud total) se registró con un ictiómetro graduado en milímetro. Se concluye que el cultivo en la Bahía de San Telmo presentó una tasa de crecimiento promedio (1.97 gr/día) mayor con respecto al cultivo en la Bahía de Santiago (1.04 gr/día). El factor de conversión de alimento (2.12) fue menor en la Bahía de San Telmo a diferencia en la Bahía de Santiago (3.0), el cual indica, que el protocolo de suministro de alimento y la dieta comercial para trucha tiene un mejor aprovechamiento. Las tasas de sobrevivencia fueron similares de 92.20% en la Bahía de Santiago y de 90.03% en la Bahía de San Telmo, considerado por ello, que la especie es susceptible la engorda en cautiverio mediante sistemas de jaulas. El alimento y la densidad de siembra influyeron significativamente en el crecimiento de pargo lunarejo (*L. guttatus*) durante el período de cultivo.

**EFFECTO DE CUATRO DIETAS BALANCEADAS SOBRE EL CRECIMIENTO Y
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CARACOL *Pomacea patula catemacensis* BAKER, 1922
(CAENOCASTROPODA, AMPULLARIIDAE)**

**THE EFFECT OF FOUR BALANCED DIETS ON THE GROWTH AND CHEMICAL COMPOSITION
OF THE SNAIL *Pomacea patula catemacensis* BAKER, 1922 (CAENOCASTROPODA:
AMPULLARIIDAE)**

Vázquez SG*, Castro BT, Castro MJ y Mendoza MGD
UAM-Xochimilco
gavaz@correo.xoc.uam.mx

En México, los moluscos dulceacuícolas, marinos y salobres constituyen parte de la dieta de las comunidades costeras con ingresos económicos bajos, tal es el caso del caracol endémico de agua dulce *Pomacea patula catemacensis* que habita en el Lago de Catemaco, Veracruz, México, el cual es conocido localmente como "tegogolo". Este molusco forma parte de la alimentación típica del lugar y es una fuente de ingresos para los pobladores, lamentablemente la contaminación en el lago y la sobrecaptura han ocasionado que las poblaciones naturales de este gasterópodo hayan disminuido drásticamente en los últimos años. Debido a esta problemática es necesario solucionar diferentes aspectos en cuanto a su alimentación y realizar el cultivo de esta especie, por lo que el objetivo de este estudio es comparar el efecto de cuatro dietas balanceadas sobre el crecimiento, sobrevivencia y composición química de *P. patula catemacensis*. Para evaluar el crecimiento, sobrevivencia y composición química se realizó un ensayo de 195 días con un diseño completamente al azar. Se distribuyeron 320 individuos en 16 acuarios de 40 l, alimentados con dietas balanceadas para bagre, camarón, tilapia y trucha. Cada quince días se registró la sobrevivencia, la talla y el peso de los caracoles. Los organismos con mayor talla se encontraron con la dieta para trucha, sin embargo no fueron diferentes entre tratamientos ($p > 0.05$). La mayor sobrevivencia (94%) y Factor de Condición (KM) se obtuvieron con la dieta para bagre. Los caracoles con mayor concentración de proteínas fueron a los que se les suministró alimento para trucha con 49.7%; en el caso de los lípidos (8.19%) y carbohidratos (39%) fueron aquellos alimentados con dieta para bagre. La dieta con mejor conversión alimenticia numérica fue con bagre (1.3:1), sin embargo, no fueron diferentes entre tratamientos ($p > 0.05$). Los alimentos comerciales modificaron el porcentaje de proteína, grasa y carbohidratos de los organismos. Los resultados muestran que es viable criar *P. patula catemacensis* con alimentos comerciales para bagre, camarón, tilapia o trucha en condiciones controladas obteniendo animales tamaño similar, sin embargo es importante considerar que la dieta para bagre ofrece una mayor sobrevivencia y factor de condición para los caracoles, mientras que la dieta para trucha incrementa el contenido de proteínas, lo cual es relevante para su posible manejo en forma intensiva.

USO DE PROTEÍNA AISLADA DE SOYA Y CONCENTRADO DE PROTEÍNA DE SOYA COMO SUSTITUTOS DE HARINA DE PESCADO EN DIETAS BALANCEADAS DE JUVENILES DE TRUCHA ARCO IRIS *Oncorhynchus mykiss*

USE OF SOY PROTEIN ISOLATE AND SOY PROTEIN CONCENTRATE AS SUBSTITUTES OF FISH MEAL IN DIETS OF JUVENILE RAINBOW TROUT *Oncorhynchus mykiss*

Meza LT^{1,2}, Hernández HLH², Fernández AMA², Ángeles LO², García OA³.

¹Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología ICMYL-UNAM, ²Laboratorio de Producción Acuícola (Acuario), FES-Iztacala-UNAM, ³Laboratorio de Nutrición y Larvicultura-CIAD-Mazatlán, topacioml@gmail.com

El uso de harina de pescado en alimentos balanceados de especies acuícolas empieza a generar algunos efectos negativos en el ambiente: enriquecimiento de productos orgánicos en las aguas de los estanques de cultivo, sedimentos anóxicos, eutrofización de lagos y zonas costeras cercanas de donde se encuentran las granjas. Por ello, se ha propuesto el uso de ingredientes alternativos a la harina de pescado y el objetivo de este trabajo es evaluar el crecimiento de juveniles de trucha arco iris alimentados con dietas balanceadas con 100% de sustitución de harina de pescado con proteína aislada de soya (PAS) y concentrado de proteína de soya (CPS). Se prepararon cuatro dietas experimentales con APS y CPS como fuente única de proteína (Tabla 1). Como control se utilizó una dieta con 100% de harina de pescado sin lípidos. Cada dieta se dio a grupos por triplicado de 15 individuos con un peso inicial promedio de 1.9 ± 0.03 gr, por un periodo de 60 días. Al finalizar este periodo, se evaluó el crecimiento y la sobrevivencia. Los datos se analizaron con un ANDEVA de una variable y las diferencias significativas entre las medias se evaluaron con una prueba de Fisher-LSD ($P < 0.05$). Los resultados de crecimiento (Figs. 1 y 2) muestran que es posible utilizar PAS y CPS como sustitutos al 100% de la harina de pescado. El crecimiento observado en los organismos alimentados con las dietas adicionadas con proteasa indica un mejor aprovechamiento de la dieta. Los datos muestran la posibilidad de utilizar la dieta CPS+P para juveniles de trucha arco iris sin afectar el crecimiento.

Ingredientes (gr/kg)	CPS	CPS+P	PAS	PAS+P	Control
Harina de pescado	0	0	0	0	700
CPS	645,1	645,1	0	0	0
PAS	0	0	340	340	0
Harina de soya	0	0	50	50	0
Proteasa	0	0,8	0	0,8	0
Otros ingredientes	354,9	354,1	610	609,2	300

Tabla 1. Formulación de dietas

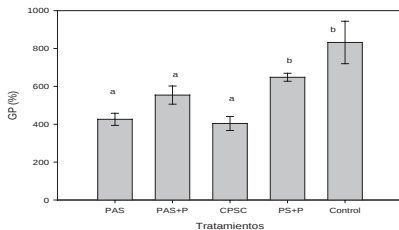


Fig. 1. Ganancia en peso de juveniles de trucha arcoiris, $GP = [(\text{peso final} - \text{peso inicial}) / \text{peso inicial}] * 100$.

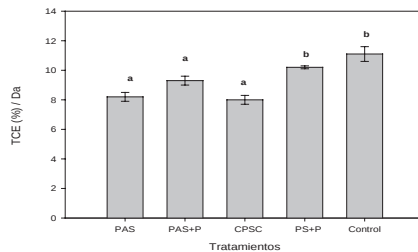


Fig. 2. Tasa de crecimiento específico de juveniles de trucha arcoiris, $TCE = [(\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial}) / \text{días}] * 100$

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DIGESTIVA DE JUVENILES DE PEJELAGARTO (*Atractosteus tropicus*)

EVALUATION OF THE DIGESTIVE CAPACITY OF JUVENIL TROPICAL GAR (*Atractosteus tropicus*)

Guerrero ZR^{1,2*}, Álvarez GCA², Olvera NMA¹

¹CINVESTAV-IPN, ²UJAT

rocio7224@hotmail.com

El pejelagarto es un pez dulceacuícola nativo del Sureste de México, con alto potencial para la acuicultura debido a su importancia económica y cultural. Por ello, desde hace más de 20 años se han realizado investigaciones enfocadas a desarrollar un paquete tecnológico para su cultivo a nivel comercial; sin embargo, a la fecha no se dispone de un alimento específico para la especie. Esto se debe, en parte, al desconocimiento de su fisiología digestiva durante las diferentes etapas de desarrollo. Por lo anterior, la presente investigación tuvo por objetivo investigar la capacidad digestiva de juveniles de *Atractosteus tropicus*. Para ello, el estudio fue dividido en tres etapas: 1) caracterización de las proteasas y lipasas digestivas mediante técnicas bioquímicas y electroforéticas, 2) determinación de la digestibilidad *in vitro* por medio del método del pH stat de 15 ingredientes proteínicos y 13 ingredientes lipídicos de procedencia animal y vegetal y 3) determinación de la digestibilidad aparente de dietas e ingredientes proteínicos y lipídicos seleccionados. La primera etapa mostró, que los juveniles de pejelagarto cuentan con un estómago verdadero, el cual secreta pepsina para iniciar la hidrólisis de las proteínas; misma que continua en el intestino por un efecto conjugado con las proteasas alcalinas (tripsina, quimotripsina, leucina aminopeptidasa y carboxipeptidasa A). Por otro lado, la alta actividad lipolítica hallada (113 a 4,590 U mg⁻¹ de proteína) sugiere que en el pejelagarto los lípidos son un recurso importante para la obtención de energía. Mientras la presencia de lipasas alcalinas en el estómago e intestino apunta a la existencia de lipasas pancreáticas resistentes a pH ácido. Además, tanto las proteasas como las lipasas son resistentes a las altas temperaturas (35 a 65°C), lo que se asocia al hábitat tropical de la especie. En la segunda etapa se determinó la digestibilidad relativa de los ingredientes, por medio del grado de hidrólisis (GH) en el caso de las harinas y de la velocidad de hidrólisis (VH) para los lípidos. Los resultados mostraron que la harina de pescado (GH=5.6), de carne y vísceras de pollo (GH=2.8), de res (GH=6.9), de calamar (GH=2.6), de cerdo (GH=2.3), de pollo (GH=1.9), de camarón (GH=7.6), de sangre de res (GH=3.1) y la pasta de soya (GH=2.0), así como los aceites de pescado (VH=0.034), de oliva (VH=0.025), de maíz (VH=0.025), de cártamo (VH=0.014), de canola (VH=0.042), de hígado de bacalao (VH=0.045) y la lecitina de soya (VH=0.046), son altamente hidrolizables por las enzimas digestivas de *A. tropicus*. Estos resultados fueron usados en la tercera etapa de la investigación; encontrándose que en la fabricación de dietas para juveniles de pejelagarto se puede sustituir hasta en un 30% la harina de pescado con subproductos animales como la harina de res (80%) y de pollo (78%), complementados con harinas de sangre de res, de camarón y pasta de soya; y que el aceite de pescado puede sustituirse al 100% por aceites vegetales como los de soya (86%) y canola (88%), obteniéndose altas digestibilidades aparentes de proteína, lípidos y materia seca; sin efectos adversos en el crecimiento. Por todo lo anterior se concluye que los juveniles de pejelagarto son peces carnívoros con tendencia al omnivorismo debido su alta capacidad proteolítica y lipolítica; por lo que es factible sustituir, en la elaboración de sus dietas, la harina y aceite de pescado por subproductos animales y aceites vegetales.

USO DE PROBIÓTICOS EN LAS PRIMERAS ETAPAS DE VIDA DEL PESCADO BLANCO (*Chirostoma estor*)

USE OF PROBIOTIC IN THE FIRST STAGES OF LIFE OF THE WHITE FISH (*Chirostoma estor*)

Hernández MM^{1*}, Pedrosa IR², León MG¹, Villa GM², Colín OJ², Estrada NF¹, Mares BG¹, Sabanero MS¹

¹CRIP-Pátzcuaro, INAPESCA, ²Universidad Iberoamericana
hernandez_ptz@yahoo.com.mx

El pescado blanco (*Chirostoma estor* Jordan, 1879) es una especie endémica del Lago de Pátzcuaro en México, cuyas poblaciones naturales han sido afectadas por el deterioro de su ambiente y la sobrepesca, siendo la acuicultura una opción para apoyar su recuperación, sin embargo, a pesar del conocimiento adquirido a lo largo de casi 20 años de estudio aun se presenta una alta mortalidad de sus estadios larvales y juveniles durante los cambios de alimentación afectando la rentabilidad del cultivo. El presente estudio estuvo dirigido a evaluar el efecto del *Lactobacillus acidophilus* en las primeras etapas de vida de esta especie, con la premisa de que los probióticos administrados como suplementos en la dieta, contribuyen a mejorar su digestibilidad y contribuyen al control de bacterias patógenas. Las larvas utilizadas se obtuvieron de un lote certificado de *C. estor* del Centro Regional de Investigación Pesquera en Pátzcuaro. El experimento se integró por dos grupos experimentales cada uno con cinco réplicas, cada una con 100 larvas de 1 a 2 días de edad. Durante los primeros 30 días se mantuvieron en contenedores circulares de PVC con un volumen de trabajo de 3 l, posteriormente se transfirieron a recipientes plásticos circulares con capacidad 6 l y a los 90 días se colocaron en recipientes rectangulares con un volumen de 9 litros. Durante 90 días, un grupo de 300 peces recibieron alimento vivo (*Brachionus plicatilis* y *Artemia franciscana*) enriquecido con microcápsulas con *Lactobacillus acidophilus*, a una concentración de 1×10^6 UFC/ml, simultáneamente otro grupo del igual número recibió el mismo alimento pero sin enriquecer. Se evaluó la viabilidad de las microcapsulas y estudio de su microestructura. Los peces se midieron con vernier digital DIGIPA con precisión de 0.1 mm y pesaron con una balanza digital OHAUS con precisión de 0.01 gr, a los 30, 60 y 90 días de experimentación. Para esto se anestesiaron con 7 ml/l de una solución de benzocaína al 1%. Se realizaron registros diarios de la supervivencia de los organismos experimentales. Los índices de crecimiento obtenidos en el presente ensayo fueron similares con ambas dietas pero aquellos peces a los que se les suministro el *L. acidophilus* reportaron ligeros incrementos en los valores registrados. Al termino del estudio el peso en el grupo control fue de 0.1950 ± 0.013 gr y en el grupo con dieta enriquecida fue 0.2054 ± 0.11 , sin embargo, la talla del grupo alimentado con dietas enriquecidas (3.27 ± 0.63) registró un ligero incremento con respecto al otro grupo (3.16 ± 0.66). La supervivencia de los peces en el grupo control fue menor que en los alimentados con la dieta enriquecida. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre la talla y el peso de los organismos de los dos grupos, pero la sobrevivencia y el factor de condición fueron mayores con la dieta enriquecida. Las microcápsulas resultaron ser una barrera de protección adecuada a los lactobacilos, permitiendo su ingestión por los rotíferos y *Artemia* utilizados como vehículos bioencapsuladores. Se puede concluir que los peces de *C. estor* alimentados con las dos dietas alcanzaron tallas y pesos similares, sin embargo en la supervivencia de los peces a lo largo del bioensayo fue un 4.77% mayor en el grupo alimentado con la dieta enriquecida, se recomienda evaluar nuevas concentraciones del probiótico, así como probar nuevas rutas para su suministro.

USO DE LA HARINA DE LARVAS DE MOSCA COMUN EN LA ALIMENTACIÓN ACUÍCOLA

USE OF FLOUR OF LARVAE HOUSEFLY IN THE AQUACULTURE

Corbalá BJA¹, Aguilar MRS^{1*}, Cu CJM¹, Romero VAE¹ Alvarado MF1, Ibarra RJ2
1UAC, ESCA, Laboratorio de Acuicultura, 2CBTA 62
jacorbala@hotmail.com

El elemento de mayor costo en cualquiera de las diferentes formas de acuicultura es la alimentación. El aumento de los precios en los insumos para la elaboración de alimentos procesados destinados a la acuicultura, hace necesario buscar alternativas más baratas y nuevas fuentes de proteína que sean aprovechables en esta actividad. Los insectos constituyen una fuente de proteína animal que está totalmente desaprovechada, dicha fuente asegura un insumo alimentario de acuerdo a los requisitos biológicos para una nutrición aceptable para sustituir la harina de pescado en la elaboración de alimentos de uso acuícola y evitaría el impacto de esta actividad sobre los stocks pesqueros. El presente trabajo se efectuó en la unidad acuícola de la Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias de la UAC, campus Escárcega, en el se comparó el crecimiento y sobrevivencia de crías de *Oreochromis niloticus*, de 22.4 gr de peso en promedio, provenientes de un mismo lote, revertidos artificialmente con α -metil-testosterona para la obtención de machos, los peces fueron colocados en tinas circulares de 1,100 l de capacidad con un sistema de recirculación permanente de agua (0.0 partes por mil de salinidad), a una densidad de 50 crías por tina. Durante siete semanas los organismos fueron alimentados con dos tratamientos distintos, cada tratamiento consistió en un original y dos réplicas, en el tratamiento uno se utilizó larvas de mosca común (*Musca domestica*), las cuales fueron secadas y molidas para elaborar harina y con ella se formuló un alimento peletizado. El tratamiento dos consistió en proporcionar a los organismos un alimento comercial (apitilapia etapa 2 y 3 de api-aba®), en ambos tratamientos se proporcionó el alimento en las cantidades y formas recomendadas por el fabricante del tratamiento dos para la etapa en particular. La calidad del agua de cada tina se mantuvo mediante un filtro biológico y un soplador regenerativo. Las variables fisicoquímicas de oxígeno disuelto, pH y temperatura del agua, se midieron diariamente y se hicieron los recambios con la frecuencia que lo requirieron sus condiciones de calidad. Una vez por semana se peso a los organismos y con los datos obtenidos se elaboro las matrices para hacer la comparación. Al final del bioensayo los valores promedio de ganancia diaria de peso en el tratamiento uno fue de 0.5701 gr y en el tratamiento dos fue de 0.5835 gr, la sobrevivencia fue del 97% en el tratamiento uno y 94% en el tratamiento dos, se comparó mediante la aplicación de ANDEVA el factor de conversión y el crecimiento resultante en ambos casos presentó valores de $p > 0.05$ concluyéndose que no presentaron diferencias significativas los tratamientos.

BIOTECNOLOGÍA APLICADA

ESTUDIO ENZIMÁTICO DE BACTERIAS INTESTINALES DE LA COBIA *Rachycentron canadum* CON CAPACIDAD POTENCIAL EN LA ASIMILACIÓN DE PROTEÍNAS.

ENZYMATIC STUDY OF BACTERIA FROM INTESTINAL TRACT OF COBIA *Rachycentron canadum* WITH POTENTIAL CAPACITY FOR PROTEINS ASSIMILATION.

Gullian M*, Aranda J
Universidad Marista de Mérida
mgullian@marista.edu.mx

La producción de cobia se inició aproximadamente en la década de los 90's en Taiwán con pequeñas jaulas flotantes en el mar y en la actualidad es una de las industrias más importantes de dicho país. En México existen proyectos de creciente interés para el cultivo de este pez marino, debido a las magnificas condiciones de la especie para alcanzar gran tamaño (68 kg) y poder competir con otras industrias. Es un excelente pez de consumo por su gran masa muscular, sin embargo debido a que se trata de una especie carnívora la cantidad de alimento que consume es de alto nivel proteico. Si bien, los peces en el medio natural poseen una población bacteriana digestiva que actúa de manera simbiótica ayudando a la asimilación de nutrientes, en sistemas en cautiverio ésta población disminuye debido a factores de estrés de cultivo. En México actualmente no existe una dieta especialmente formulada para *Rachycentron canadum*, por lo cual la industria utiliza dietas de truchas y bagre con una composición diferente a los requerimientos de esta especie. Esta adaptación trae desordenes digestivos que repercuten en la difícil asimilación de los nutrientes. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la población bacteriana presente en el intestino delgado de juveniles de cobia *R. canadum* e identificar aquellos géneros bacterianos que poseen propiedades enzimáticas para la asimilación de proteína. Para la realización de la investigación se utilizaron juveniles de cobia (5.7 ± 2.1 gr) provenientes de un desove de ejemplares marinos. De los cultivos de aislamiento se obtuvieron poblaciones heterogéneas de bacterias que posteriormente fueron caracterizadas morfológicamente por tamaño, color y forma de la colonia. Las bacterias se identificaron en base a sus características fisiológicas y bioquímicas utilizando 21 metabólicas. La actividad enzimática de cada una de las bacterias aisladas se estudió utilizando 19 reacciones bioquímicas. El análisis de conglomerados se utilizó con el objetivo de medir la similitud de las bacterias estudiadas en comparación con la base de datos de bacterias marinas de Buller (2004). El agrupamiento se realizó por el procedimiento de aglomeración no jerárquico utilizando el paquete estadístico InfoStat. Los resultados se graficaron en un dendograma grupal por el cual se midió el porcentaje de similitud o disparidad del género bacteriano y su aproximación de especie. La distancia euclídea se utilizó como medición de similitud y disparidad; y el coeficiente de correlación cofenética como índice de correlación entre las distancias euclídeas de cada bacteria. A través del perfil bioquímico fue posible identificar las siguientes bacterias *Pseudomonas luteola*, *Pseudomona stutzeri*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Vibrio harveyi*, *Burkholderia cepacia*, *Shewanella baltica* y *Vibrio salmonicida* y/o *Vibrio natriegens*. La bacteria identificada como *S. baltica* fue la única que demostró sintetizar la enzima tripsina, pudiendo intervenir de ésta forma en el fraccionamiento de las proteínas en aminoácidos a nivel intestinal.

CULTIVO DEL PARGO LUNAREJO *Lutjanus guttatus* CON UN MANEJO ECOSISTEMICO

MARICULTURE OF PARGO LUNAREJO *Lutjanus guttatus* WITH ECOSYSTEM HANDLING

Avilés QMA*, Suárez HMCL, Ortega EDA, Vázquez TM
DGIA-INAPESCA
araceli.aviles@inapesca.sagarpa.gob.mx

Las principales bahías del estado de Baja California Sur, son áreas protegidas, o están en proceso de convertirse en parques nacionales. Lo cual, además de restringir la pesca ribereña, los recursos pesqueros están más escasos y distantes. Es por esto que la comunidad de pescadores de Bahía Concepción, Baja California Sur, ha buscado la producción acuícola como una fuente alternativa de ingresos para obtener los satisfactorios básicos para sus familias. Los pescadores, organizados en Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera iniciaron en julio de 2006, los trámites para el cultivo del pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus* Steindachner, 1869) en jaulas flotantes, con el apoyo y asesoría del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Utilizando la tecnología de Avilés-Quevedo *et al.* (1993 y 2006) para la engorda de pargos en jaulas flotantes a un año de inicio de operaciones y \$500,000.00 de inversión, se puede vender un producto fresco, de mucha calidad, buen sabor, textura y presentación (entero, sin eviscerar), con un peso de 450-600 gr, un costo de producción de \$45.00/kg y un precio de venta de \$90.00/kg. Los objetivos a mediano plazo son consolidar una tecnología de cultivo bajo un aprovechamiento sustentable, producir peces de máxima calidad en un ambiente de higiene y seguridad, creando fuentes de trabajo alternativo para los pescadores, así como generar negocios rentables en el corto plazo, este manejo ecosistémico permitirá planear, desarrollar y manejar los recursos marinos de tal forma que satisfagan las múltiples necesidades de la sociedad, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, beneficiando todos los bienes y servicios proveídos por los ecosistemas marinos. Aplicando buenas prácticas de manejo en la alimentación, densidad y vigilancia de la salud de los peces en cultivo en jaulas flotantes, así como un especial cuidado en la selección del sitio de cultivo, se han obtenido impactos ambientales positivos en Bahía Concepción, en donde el cultivo en jaulas funciona como caladero de peces, crustáceos y moluscos que llegan buscando refugio, sustrato y alimento, incrementando así la riqueza y diversidad de la bahía. En esta experiencia, los resultados indican un registro de más de 25 especies de peces y más de 10 especies de moluscos bivalvos de importancia comercial asociadas al cultivo, además de pulpo y pepino de mar en el fondo debajo de las jaulas. El crecimiento de los pargos, alimentados con una dieta comercial importada, ha presentado una tasa de 66 a 70 gr/mes pasando de 150 a 550 gr en seis meses de cultivo, con una tasa de conversión alimenticia menor de 1.4 y una mortalidad menor al 2%. Por otro lado, esta especie desova en las jaulas, con lo que el cultivo se convierte en bancos de reproductores que permitirán mantener a la población en continua recuperación. El programa está en marcha, los pescadores reciben entrenamiento y capacitación, y diariamente registran la temperatura, el oxígeno disuelto y la salinidad para crear una base de datos. Mensualmente se analiza la calidad del agua, la composición del fitoplancton, la diversidad de las especies asociadas y se trabaja en el aprovechamiento turístico, comercial como especies vivas de ornato y para consumo humano.

ÁREA PESQUERA

ESPECIES INVASORAS

EL PEZ DIABLO EN LOS SISTEMAS FLUVIO-LAGUNARES DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS

THE AMAZON SAILFIN CATFISH IN THE FLUVIAL-LAGOON SYSTEMS OF TERMINOS LAGOON

Ayala PLA¹, Pineda PAD¹, Álvarez GH², Salgado UIH³

¹UAM-Xochimilco, ²Estación El Carmen, ICMYL-UNAM. ³FES Zaragoza-UNAM bioal.pineda@gmail.com

El área de protección de flora y fauna en la Laguna de Términos integra un complejo de sistemas fluvio lagunares que funcionan hidrológicamente como cabeceras estuarinas y ecológicamente son hábitat de una diversa comunidad biótica, donde la macro fauna acuática más importante la constituyen los peces, dadas sus características de abundancia, diversidad y distribución; algunas especies son recursos pesqueros actuales pero la gran mayoría funcionan como vínculo entre ecosistemas transportando grandes cantidades de energía. De manera particular el sistema Palizada-Del Este reportado en la literatura como un jardín acuático constituido por una amplia variedad de angiospermas hidrófitas sumergidas (Vera-Herrera *et al.*, 1988), en la actualidad se ha visto seriamente modificado por la disminución extrema de dicho componente comunitario. Esta modificación coincide con la aparición de especies como tilapia, carpa herbívora y más recientemente el pez diablo, todas ellas consideradas especies exóticas introducidas, con capacidad invasora. Con la intención de identificar específicamente al pez diablo y aproximarse a una evaluación de su abundancia y distribución se realizaron muestreos bimestrales durante un ciclo anual (noviembre 2008 a octubre 2009) en 30 sitios distribuidos en los cuatro sistemas fluvio-lagunares de la Laguna de Términos: Palizada-Del Este (PE), Pom-Atasta (PA), Candelaria-Panlau (CP) y Chumpam-Balchacah (CB). La captura de la fauna neotónica se realizó con una red de arrastre de prueba camaronesa y en cada estación se registraron los parámetros ambientales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH del agua con ayuda de una sonda multiparamétrica. De las 75 especies de peces identificadas en los cuatro sistemas fluvio-lagunares, 56 se capturaron en el sistema PE donde sobresalen 13 especies con dominio ecológico y dentro de ellas destaca el pez diablo con 42 organismos. Adicionalmente 6 organismos fueron capturados en Pom-Atasta. 40 organismos fueron identificados como *Pterygoplichthys pardalis* y ocho como *P. disjunctivus*. En el sistema PE se registró la mayor biomasa en enero en la estación 6 con 0.8044 gr/m², en Pom-Atasta se registró en enero en la estación 10 con 0.55 gr/m². Se analiza comparativamente la distribución de la abundancia de las especies haciendo correlaciones con la variabilidad ambiental de cada sistema fluvio-lagunar y es posible destacar que en el sistema Palizada-Del Este la temperatura del agua presentó valores promedio de 27.9°C, 1.42 unidades prácticas de salinidad, 5.62 mg/l de oxígeno disuelto y 8.35 H+ de pH; en Pom-Atasta la temperatura promedio fue 28.21°C, salinidad de 9.82 UPS, oxígeno disuelto de 5.67 mg/l y pH de 8.32 H+. La capacidad de invasión de la especie es sorprendente en los límites de su tolerancia a las condiciones ambientales y es imprescindible profundizar en su estudio y buscar alternativas de control.

**ESTABLECIMIENTO DE LOS PLECOS *Pterygoplichthys pardalis* Y *P. disjunctivus* EN EL
ÁREA NATURAL PROTEGIDA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE**

**ESTABLISHMENT OF PLECOS *Pterygoplichthys pardalis* AND *P. disjunctivus* IN THE
PROTECTED NATURAL AREA TERMINOS LAGOON, CAMPECHE**

Amador-del Ángel LE¹, Wakida-Kusunoki AT², Guevara-Carrió E¹, Brito-Pérez R¹
¹CICA-UNACAR, ²DGIPA-INAPESCA leamador@yahoo.com

Respecto a los pecos en México, el primer reporte de este tipo de pez se realizó en 1995 en el río Mezcalapa, en la cuenca del río Balsas. Posteriormente se registró su presencia en la presa del Infiernillo, Michoacán, donde se ha relacionado con graves consecuencias en la producción pesquera. En el sureste de México, especies de este género han sido reportadas en los estados de Chiapas (lagunas de Catazajá y de Medellín), Tabasco (numerosos lugares de los ríos Usumacinta y Grijalva) y Campeche (río San Pedro y San Pablo, el sistema fluvio-lagunar deltaico (SFLD) del río Palizada y el SFLD Pom-Atasta). Su introducción se considera como una de las mayores amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales. Los efectos documentados de la introducción de este tipo de peces son: problemas de azolvamiento y erosión en reservorios y canales originados por las madrigueras y túneles que realizan los machos adultos; la muerte de aves por atragantamiento y la alteración de la dinámica de las cadenas tróficas, así como la competencia con peces nativos. Además provoca la destrucción de las artes de pesca, ocasionando disminución de la captura comercial de especies de peces. Actualmente en la zona se utiliza como carnada para la captura de langostinos (*Macrobrachium acanthurus* y *M. carcinus*). Por otro lado, su descarte y abandono en las riberas de los ríos por los pescadores en su afán de eliminarlo podría convertirse en corto plazo en pequeños focos de infección. Con el fin de determinar el comportamiento de la abundancia, la relación peso-longitud y el índice gonadosomático de la especie invasora *Pterygoplichthys pardalis* en el río Palizada y en la Laguna del Pom, Campeche, se realizaron muestreos mensuales en el Río Palizada de junio del 2008 a mayo del 2009 y de marzo a mayo de 2010 en la Laguna del Pom con redes agalleras. Se colectaron 114 *P. pardalis* en el río Palizada y 462 (358 *P. pardalis* y 104 *P. disjunctivus*) en la Laguna del Pom cuyas tallas estuvieron entre 222 y 422.5 mm de longitud total (LT) y un peso de 72.8 a 385.4 gr. El periodo de mayor abundancia se presentó de junio a agosto para el río Palizada y de abril a mayo en la Laguna del Pom sin diferencias significativas de la abundancia en diferentes periodos del día ($P \leq 0.05$). Se observó que el índice de abundancia está correlacionado con el nivel del agua y el índice gonadosomático. El índice gonadosomático muestra que la época de reproducción se presenta de mayo a agosto, sin embargo, se encontraron hembras con gónadas bien desarrolladas durante todo el año de muestreo. Los parámetros de la relación peso-longitud para ambos sexos de *P. pardalis* son: $b=2.78$ y $a=0.0003$ para el río Palizada y $b=2.44$ y $a=0.0478$ para la Laguna del Pom y de *P. disjunctivus* son: $b=2.63$ y $a=0.0223$ para la Laguna del Pom. La comparación de esta relación entre ambos sexos no resultó significativa ($P \leq 0.05$). Es necesario que se realicen esfuerzos para la erradicación de este pez por medio de incentivos a pescadores durante el periodo de mayor vulnerabilidad y de mayor actividad reproductiva.

Apoyado por CONABIO proyecto GN004 y UNACAR proyecto DACNE/2009/08

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LOS PESCADORES DEL RÍO PALIZADA, CAMPECHE Y SU APRECIACIÓN SOBRE EL IMPACTO A SU ACTIVIDAD POR LAS ESPECIES INVASORAS

SOCIO-ECONOMICAL IMPACTS OF INVASIVE FRESHWATER FISH IN THE PALIZADA RIVER, CAMPECHE

Amador-del Ángel LE¹, Endañu-Huerta E¹, Mendoza-Gutiérrez EA², Guevara-Carrió E¹, Brito-Pérez
R¹, Wakida-Kusunoki AT³

¹CICA-UNACAR, ²DES DACNAT-UNACAR, ³DGIPA-INAPESCA leamador@yahoo.com

De enero a mayo de 2010, se colectaron datos en las comunidades ribereñas del río Palizada aplicando 50 encuestas en las cuales se utilizó una cédula de entrevista semi-estructurada. Se encontró que los jóvenes de 15 a 24 años representan el 12%, los adultos jóvenes de 25 a 34 años el 16%, los pescadores en edad madura de 35 a 49 años el 48% y los adultos con más de 50 años el 28%. De este universo de pescadores encuestados, el 8% no fue a la escuela, el 38% no concluyó la primaria; el 46% terminó la primaria, aunque de estos un 8% no concluyó la secundaria y el mismo porcentaje logró completar sus estudios de secundaria. El 60% se encuentran casados, el 20% son solteros y la misma cantidad en unión libre. El 41.6% de los pescadores tienen por lo menos un hijo, el 16.6% tienen tres hijos y el 41.66% tienen un número mayor. Más de la mitad (53.33%) de los pescadores tienen más de 25 años de ser pescador y en los últimos cinco años el 6.6% de la población es la que se ha incorporado a la pesca. Cada pescador posee una vivienda dotada de tres y cuatro habitaciones que ocupan como dormitorio, cocina, baño y sala, todas tienen patio. Las casas de los pescadores en su mayor parte (60%) poseen paredes de block, seguida de las de paredes de madera (26.66%). En cuanto a los techos existen tres materiales que se distribuyen de manera generalizada en la población; lámina metálica (60%), concreto (33.33%), y palma de guano (6.67%). En la totalidad de las casas encuestadas se tiene una habitación con piso de concreto y más de la mitad de las casas (60%) poseen pisos de tierra. Los pescadores de la zona en promedio obtienen ingresos mensuales de \$1,000.00 a \$2,500.00 producto del esfuerzo sobre cuatro especies principales, los langostinos (*Macrobrachium carcinus* y *M. acanthurus*), la tilapia (*Oreochromis niloticus*), y pejelagarto (*Atractosteus tropicus*). Los pescadores del río Palizada utilizan tres tipos de artes de pesca predominantemente: redes agalleras o de enmalle (60%), atarrayas (20%) y nasas (20%). Las redes agalleras tienen un costo de \$5,000.00 a \$7,000.00 si son robaleras y de \$300.00 si son para mojarra, en tanto que las nasas pigüeras tienen un costo unitario de \$90.00 y las atarrayas fluctúan de \$500.00 hasta \$1,500.00 según el tamaño y grosor del hilo con que son fabricadas. El 96% de los pescadores reportan que las capturas han decaído, y el 86% lo atribuyen a que hace tres años aparecieron los peces diablo (*Pterygoplichthys pardalis* y *P. disjunctivus*), los cuales ha encontrando las condiciones óptimas para su desarrollo, por lo que se han distribuido a lo largo del río Palizada y de sus diferentes lagunas donde se ha convertido en una plaga. Los pescadores comentan que de la captura obtenida el 75% son especies invasoras (50% pez diablo y 25% tilapia *O. niloticus*, carpa herbívora *Ctenopharyngodon idella* y mojarra pinta *Parachromis managuensis*) y el resto especies nativas. Curiosamente, en las otras especies invasoras (tilapia, carpa herbívora y mojarra pinta), aunque se reconocen algunos efectos negativos, no son consideradas dañinas por los pescadores debido a que son ahora componentes de las capturas comerciales, siendo apreciadas para el consumo y alcanzando un buen precio en los mercados locales. Otro aspecto a resaltar es que la tilapia y la carpa herbívora que tienen 30 y 20 años de haber aparecido en la zona, son consideradas como nativas ya que han estado presentes "toda la vida" según la apreciación de los pescadores menores de 35 años.

Apoyado por CONABIO proyecto GN004 y UNACAR proyecto DACNE/2009/08

SOCIOECONOMÍA, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN EN LA VENTA DE SEIS ESPECIES DE PECES DE ORNATO

MARKETING MARGINS IN THE SALE OF SIX SPECIES ORNAMENTAL FISH

Meléndez GJR^{1*}, García GFY², Medina MR¹, Lugo GAT²

¹Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural, ²Departamento de Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos, FMVZ-UNAM jrmg@unam.mx

La factibilidad acuícola de peces de ornato ha tenido un gran auge en los últimos 20 años y son diversas las unidades acuícolas; SAGARPA reporta que este segmento crece a un ritmo del 14% anual y una existencia de 250 granjas en 20 entidades, y en el presente año se destinarán al sector 400 millones de pesos con el fin de fortalecer capacidades de organizaciones de campesinos. Este sector genera más de 14 mil empleos directos e indirectos e ingresos mayores a 1,600 millones de pesos. Con el crecimiento mencionado el sector representa un potencial productivo que demanda una mejor integración en las cadenas de valor, con el fin de incentivar a los mercados internacionales. Cabe hacer mención que el estado de Morelos concentra la mayor parte de la producción con 17 millones de peces de ornato, de un total de 43 millones. El objetivo del presente trabajo de investigación consiste en calcular los márgenes de utilidad bruta que se tienen en la compra-venta de peces de ornato desde un productor hasta el último consumidor. El procedimiento del trabajo consistió en la captura de los precios de venta seis especies de peces denominados comúnmente como ángel, cebra, espada, guppy, japonés y plecos de una unidad de producción del estado de Morelos y los precios promedio que prevalecen en el mercado "Emilio Carranza" de peces de ornato de la colonia Morelos y acuarios en la Ciudad de México, se calculó el margen bruto de comercialización (MBC) mediante la fórmula específica que consiste en tomar los precios de cada intermediario en el canal y obtener el porcentaje para cada especie, el canal de comercialización está representado por productor, mercado mayorista y el detallista (acuario, clínica veterinaria, mercados públicos, etc). Los resultados fueron para el ángel un MBC del 80%, el precio al consumidor final es de \$25.00 y las ganancias del mayorista y detallista son del 20 y 60% por pez respectivamente, es decir, por cada peso que paga el consumidor en la compra de cada pez la intermediación tiene esa utilidad bruta). El cebra un MBC del 90%; espada es de 80%; guppy 89%; japonés 63% y plecos del 78%. Se concluye que los detallistas tienen un mayor margen, pero se ha de considerar el volumen de venta con base a la demanda irregular de éstos, mientras que el mayorista es por volúmenes mayores de peces que compran y revenden, sería importante considerar posteriormente las ventas mensuales que tiene cada uno de los componentes del canal del comercialización y de ser posible el cálculo del Margen Neto de Comercialización (MNC), que es obtener y descontar en cada eslabón de la cadena los costos de distribución para obtener una idea más clara de la rentabilidad que este negocio ofrece a cada participante.

Apoyado por PAPIME-UNAM 303709

ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PESCA RIBEREÑA EN LA PESQUERÍA DEL PULPO EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

ANALYSIS OF THE PRODUCTIVE PROCESS IN OCTOPUS SMALL-SCALE FISHERY IN CAMPECHE STATE, MEXICO

Escartín HFR*, Morales GGC, Nava AM, Huerta PD, Quiróz SA, Villanueva FJJ

INAPESCA-DGIPA

roberto.escartin@inapesca.sagarpa.gob.mx

Dado que la actividad productiva se sostiene sobre procesos de acumulación y reproducción del capital, que no ocurren homogéneamente sobre el territorio, y que generan concentraciones, desigualdades y desarticulaciones territoriales, el objetivo del presente trabajo es caracterizar las relaciones de producción que posibilitan la actividad productiva en la pesquería del pulpo en las localidades costeras de Campeche. Para el desarrollo del trabajo se realizó una revisión bibliográfica y documental del contexto económico y social sobre la evolución de las localidades pesqueras en los últimos quince años. Los cambios en las organizaciones sociales y en los permisionarios. Se estimaron tasas medias de crecimiento anual, análisis estructural (participación porcentual) se diseñaron y aplicaron tres encuestas, una dirigida a los representantes de los pescadores, otra dirigida a los permisionarios y/o empresas y la tercera a los pescadores socios de las organizaciones sociales. Las encuestas se aplicaron en el mes de septiembre de 2008, a 138 pescadores cooperativados y 20 a permisionarios que cuentan con permiso oficial para la captura de pulpo. El universo oficial de pescadores y permisionarios que capturan pulpo es de 990 aproximadamente, por lo que la encuesta cubrió el 16%. La tendencia de las capturas de pulpo, en estado de Campeche en el periodo 1991-2007, presenta un contradictorio comportamiento, de 1991 a 2001 se da un fuerte crecimiento al pasar de 1,172 t en el primer año a 8,107 t en el segundo con una tasa media de crecimiento anual de 20%, de 2001 a 2007, muestra una caída de la producción con una tmca negativa de -3.6%. Al disminuir a 6,505 t. Se constató que la pesca de pulpo es una actividad consolidada donde el 95% de los pescadores oficialmente registrados tienen como única fuente de ingreso a la pesca. El número de pescadores ha dejado de incrementarse, pero se han incrementado el número de pesadores libres. La pesca se practica con dos tripulantes, cuando las embarcaciones llevan un alijo, cuando son tres, llevan dos alijos, cuando son cuatro llevan tres alijos. El 65% de los viajes se realizan con dos pescadores a bordo, en el 31% de los casos, pescan tres y el 3% pescan cuatro. Los viajes son diurnos y tienen generalmente, una duración de ocho horas. Los honorarios se cubren restando los gastos de gasolina, hielo y carnada al valor bruto del volumen capturado de pulpo y al resultado se le divide entre tres partes iguales, una parte para la reposición del equipo y las dos restantes para los pescadores. La gasolina, lubricantes y carnada representan aproximadamente el 80% de los costos, y son transferidos a los pescadores. No se establece ningún convenio o contrato por escrito. Los permisos otorgados a las cooperativas amparan 656 lanchas, las cuales corresponden a una por socio. Los permisos otorgados a permisionarios, amparan 764 lanchas. El número mayor de embarcaciones para un permisionario, en todo el estado fue de 22. Los cooperativistas pescan con su propia embarcación y contratan como ayudantes a pescadores libres. Lo mismo hacen los permisionarios, pero los que tienen más de una contratan un pescador libre como "patrón" y el contrata a otros ayudantes, también pescadores libres. Los pescadores libres o sin registro son asalariados por destajo, producto del proceso de proletarianización que observa todo el sector agrícola. De esta manera, trabajan temporalmente, sin ninguna prestación social, sin salario, a destajo y además absorben la mayor parte de los costos variables. Su número es superior a los socios cooperativados y permisionarios juntos, y constituyen el ejército de reserva de mano de obra. De hecho, en la pesquería del pulpo ha desaparecido las figuras de "pescador artesanal" y de unidad familiar productiva.

**EVALUANDO LA FACTIBILIDAD DEL AUTO GOBIERNO PARA EL MANEJO PESQUERO.
¿CUAL ES EL EFECTO DE LA EFICIENCIA ECONOMICA DE LOS PESCADORES?**

**EXPLORING THE POTENTIAL OF ADOPTING THE SELF GOVERNANCE FOR FISHERIES
MANAGEMENT. MEASURING THE EFFECT OF THE FISHER'S TECHNICAL EFFICIENCY**

Colin-Castillo S*

Texas A&M University sccastillo@ag.tamu.edu

El manejo tradicional de la pesca, aquel que es fomentado por el gobierno, se percibe ha fallado en sus objetivos de conservar los stocks de recursos naturales y de mejorar la viabilidad económica de la pesca. Este manejo tradicional es caro, pues requiere un nivel elevado de monitoreo e inspección, más aún, podría contribuir a una probable relación antagónica entre los reguladores gubernamentales y los pescadores (Ostrom, 1990; Dietz, 2003). Investigaciones previas sugieren como alternativa que los pescadores adopten un sistema de Auto-Gobierno para el Manejo (SGM por sus siglas en ingles) de la pesca, debido a su potencial para reducir el costo del manejo y para aumentar la certidumbre y legitimidad de las decisiones de los pescadores (Ostrom, 1990; Townsend y Sutton, 2008). Ciertamente, diseñar y adoptar un SGM es complejo. Se han documentado varios casos de adopción del SGM, no obstante algunas preguntas siguen sin tener respuesta clara. ¿Cuáles son las principales variables que conducen a la adopción del SGM?, ¿Cómo medir la viabilidad del SGM? Se reconoce, por ejemplo, que un manejo pesquero no es completo si no considera la eficiencia de los pescadores y su forma de gobierno -como se toman las decisiones para el manejo del recurso (Grafton *et al.*, 2006). Esta relación se presenta en la figura 1. No obstante este reconocimiento, no existe un trabajo empírico que muestre cómo la eficiencia se relaciona con la probable adopción del SGM. Esta investigación sostiene la hipótesis de una relación positiva entre la eficiencia técnica de los pescadores (ETP) y la probable adopción del SGM: *Los pescadores más eficientes favorecerían más la adopción del SGM*. Para esto, se analizó una pesquería pequeña, representativa de México con los siguientes objetivos: (1) evaluar el potencial de adopción del SGM usando las condiciones identificadas por Ostrom (1990:211), (2) medir la ETP utilizando un modelo estocástico de frontera (Squires *et al.*, 2003) y, (3) explorar la relación de la ETP con la posible adopción del SGM. Las aportaciones empíricas son: a) este es el primer trabajo que mide los factores que explican la probable adopción del SGM; b) evalúa si la ETP efectivamente ayuda a explicar la adopción del SGM. Evaluar ex-ante la viabilidad del SGM ayudará a dirigir mejor los recursos y esfuerzos para adoptar el SGM, por ende podría ayudar a mejorar la política ambiental. Conociendo la viabilidad del SGM y como la ETP influencia su adopción, se podría reducir la incertidumbre, y en consecuencia mejorar el proceso de toma de decisiones y formulación de políticas. Esta investigación muestra dichas evaluaciones en un estudio de caso específico, proponiendo un método flexible y replicable para en el futuro tener conclusiones de política más robustas.

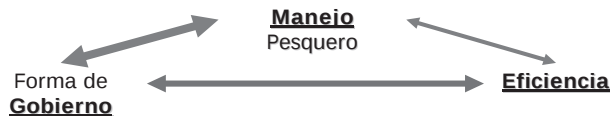


Fig. 1. Relación Eficiencia-Gobierno-Manejo en la pesca (Basado en Grafton *et al.*, 2006)

**LA COMERCIALIZACION DE TILAPIA VIVA (*Oreochromis spp*), REFUERZO PARA LA
SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA MICROREGION DE ANGOSTILLO, VER.**

**THE MARKETING OF LIVE TILAPIA (*Oreochromis spp*), STRENGTHENING FOOD SECURITY
IN THE MICRO-REGION OF ANGOSTILLO, VERACRUZ**

Lango RV*, Reta MJL, Asiain, HA
Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz
lango.veronica@colpos.mx

En la zona núcleo de la Microregión que influye el Colegio de Posgraduados han sido establecidos diferentes proyectos productivos buscando su desarrollo, la cual se encuentra considerada como una de las zonas con alta marginación en el estado de Veracruz; por el bajo nivel socioeconómico y la consecuente desnutrición que presentan sus habitantes por la escasa de proteína de alta calidad que tienen a su alcance. Con la finalidad de contribuir al desarrollo rural a través de la organización empresarial y el aprovechamiento de los recursos físicos del Agroecosistema Solar Familiar, se propone el establecimiento de unidades de comercialización de Tilapia viva, que fomenten la utilización de sus instalaciones, el empleo del conocimiento tradicional, la seguridad alimentaria y el arraigo a la actividad acuícola en tres comunidades de la Microregión: Angostillo, Xocotitla y Loma del Nanche. Se empleo la investigación participativa, el estudio de caso y la observación participativa durante los meses de junio, julio y agosto de 2010, con los comercializadores potenciales para diseñar los modelos piloto de los punto de venta, así como para establecer sus estrategias de acción; para definir los patrones de consumo de pescado de la zona, se aplico un sondeo a 20 informantes mediante entrevistas estructuradas, quienes fueron elegidos mediante la técnica del muestreo por cuotas. Los resultados que se presenta confirman que la influencia de los puntos de venta ha sido favorable de manera individual con los comercializadores y entre la población en general; se han obtenido ingresos netos estables y la aceptación del producto mediante la permanencia de volúmenes de compra con un crecimiento acelerado. Se puede prever a mediano plazo, una consolidación y expansión del mercado dentro de la región por el interés de los comercializadores actuales y potenciales.

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS

**APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA EL MANEJO DEL POTENCIAL PESQUERO DE
Cichlasoma urophthalmus EN LOS CENOTES DE QUINTANA ROO**

**METHODOLOGICAL APPROACH TO THE FISHERIES MANAGEMENT POTENTIAL OF
Cichlasoma urophthalmus IN THE CENOTES OF QUINTANA ROO**

Coronado ALLA*1 y Cervantes MA²

¹SAGARPA, ²UQRoo-Cozumel

*luz.coronado@qur.sagarpa.gob.mx

En la Península de Yucatán, existen cuerpos de agua de origen cárstico que albergan especies de importancia pesquera para las poblaciones locales, además de ser fuentes de agua dulce para las comunidades. El cíclido *Cichlasoma urophthalmus*, es la especie con mayor distribución, abundancia e importancia, de estos sistemas en la región; por lo que es necesaria su evaluación. Cabe hacer hincapié que las líneas de investigación sobre el potencial pesquero y estudios poblacionales de especies acuícolas, son campos prácticamente vírgenes en esta zona. Por ello, la presente disquisición describe algunos métodos de evaluación de este cíclido en cenotes, para ser considerados en la metodología de futuras investigaciones. Métodos poblacionales como: a) Marcado recaptura, b) Depleción y c) Métodos para hacer análisis bajo ausencia o escasez de datos; por otro lado, existen modelos como el de la Productividad Morfométrica Condicionada (PMC) (que se define como la productividad potencial que un lago puede desarrollar en función de sus características morfométricas) y el Índice Morfoedáfico (IME) y de Depleción (que considera la forma del sistema dulceacuícola y parámetros fisicoquímicos del agua, como componentes no biológicos importantes, para estimar el potencial pesquero); éstos son métodos, que sirven de instrumentos para el cálculo de la producción en un sistema acuático determinado, que deben ser empleados de acuerdo con las particularidades de cada sistema y de su dinámica poblacional para inferir la factibilidad y aprovechamiento del recurso, en pro del desarrollo sustentable de las comunidades rurales del estado y la conservación del medio ambiente.

EVALUACIÓN DE LA BIOMASA DE LA LANGOSTA ESPINOSA *Panulirus argus* (LATREILLE, 1804) (DECAPODA, PALINURIDAE) EN LA BAHÍA DEL ESPÍRITU SANTO, QUINTANA ROO, MÉXICO

BIOMASS ASSESMENT OF SPINY LOBSTER *Panulirus argus* (LETREILLE, 1804) (DECAPODA, PALINURIDAE) IN BAHÍA DEL ESPIRITU SANTO, QUINTANA ROO MEXICO

Cervantes-Martínez A^{1*}, Mena-Celis G¹, Pérez-Catzín E², Gutiérrez-Aguirre MA¹

¹UQROO-Unidad Cozumel, ²Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel S.C. de R.L. adcervantes@uqroo.mx

La langosta espinosa, *Panulirus argus*, posee uno de los rangos de distribución más amplios, desde las costas de Carolina del Norte hasta Brasil, incluyendo las Bahamas, Bermuda, Yucatán y el Caribe. Es uno de los recursos naturales más importantes dentro del Arrecife Mesoamericano, que comprende las costas del Caribe de Honduras, Guatemala, Belice y México, este último considerado como el segundo productor de langosta en el Arrecife Mesoamericano, no obstante en los últimos años la captura ha registrado un descenso constante. Sobre esta especie se han escrito varios trabajos en México que cubren aspectos particulares de su taxonomía, biología y pesquería, sin embargo en zonas como la Bahía del Espíritu Santo (ubicada en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an), el conocimiento acerca de la ecología de la especie, es incipiente. Por lo tanto el presente trabajo, tiene como objetivo evaluar la biomasa de *P. argus*, en la Bahía del Espíritu Santo en el asentamiento pesquero María Elena. La biomasa se estimó a partir de datos proporcionados por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel S.C. de R.L. de 6 temporadas de pesca (2002-2008). Por otro lado, se efectuó la descripción y análisis (espacial y temporal) de la biomasa y captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la temporada de pesca 2007-2008, debido a que fue posible realizar trabajo de campo para dicha temporada. Entre los resultados obtenidos se encuentran, que la pesquería muestra una estabilidad a través del tiempo (2002-2008), incluso con una tendencia al aumento de la producción, dicho comportamiento puede ser producto de: a) una buena organización por parte de los pescadores, b) artes de pesca selectivas, c) reglamentos internos (prohibición de captura de organismos fuera de talla legal, hembras ovígeras o con masa espermatófora). Los primeros dos meses de cada una de las temporadas pesqueras, muestran las mayores biomásas, explicado por la apertura de temporada de pesca y por el reclutamiento de langosta con talla legal en el área de pesca. Con referencia a la producción a escala espacial (zonas de pesca), se observó que la zona más productiva, es la A, explicado en parte por: a) las condiciones del sustrato, vegetación sumergida o b) los recursos pesqueros no están distribuidos homogéneamente en tiempo y espacio. Con respecto al análisis de la CPUE temporada 2007-2008, se observó que el esfuerzo pesquero y la producción de biomasa fue mayor en el mes inicial de captura (julio), explicado por el esfuerzo pesquero aplicado, mientras que para los meses subsecuentes, tanto la CPUE y la producción disminuyen paulatinamente, por la presión de pesca ejercida en los primeros meses. La información generada, permitió tener una visión en cuanto al estado del recurso, para un manejo adecuado y explotación sustentable de esta importante pesquería para la zona.

Parcialmente apoyado por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel S.C. de R.L. y por la Universidad de Quintana Roo.

**PESQUERÍAS EN DETERIORO Y SU MANEJO: EL CASO DEL ERIZO ROJO Y PEPINO
VERRUGOSO EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO**

**MANAGEMENT OF DETERIORATE FISHERIES: THE CASE OF RED SEA URCHIN AND
VERRUCOUS SEA CUCUMBER IN BAJA CALIFORNIA, MEXICO**

Salgado RML*, Palleiro NJS
CRIP Ensenada-INAPESCA
lusaro_mx@yahoo.com.mx

La pesca de erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* inicio en los años setenta, con un incremento paulatino en sus capturas hasta alcanzar el máximo registro de 8500 t en 1986, con un posterior decremento paulatino oscilando en temporadas recientes en 1800 t. Esta pesquería es considerada la actividad de pesca ribereña más importante en Baja California, por la generación de cerca de 1500 empleos en forma directa y el valor de la producción de su gónada en alrededor de dos millones de dólares por temporada de pesca. La pesca del pepino de mar *Parastichopus parvimensis* es alterna a la del erizo rojo, mismos pescadores y zonas de pesca, su captura se realiza principalmente cuando está en veda el erizo rojo de marzo a junio, su máxima captura se registro en 1992 con 723 t, después de ese año, la tendencia de su captura es negativa hasta caer a 222 t. Se analizaron datos de captura, captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estructura de peso (gr) y talla (mm) de los organismos que son capturados en la pesca comercial, y se evaluó la densidad poblacional (D) en áreas de pesca. Las densidades se compararon con un modelo lineal generalizado tipo Poisson, con función de enlace logarítmica, utilizado para datos cuya distribución no es normal y cuya varianza es heterogénea, posteriormente se hicieron comparaciones sucesivas entre tratamientos con la prueba de colapso de grupo con el programa S-Plus. Los resultados muestran que existe una variación significativa en la abundancia de ambos recursos por zona de pesca ($p < 0.05$) y descensos en la CPUE. En el erizo rojo se atribuye a la disminución de su disponibilidad a altas tasas de mortalidad por pesca ($F=0.8$). Las misma tendencia ocurre con el pepino de mar cuyas divisas han descendido de 1.4 a 0.5 millones de dólares por año. Para contribuir a la preservación de las mencionadas pesquerías se propone mantener en los bancos naturales, un mínimo de dos adultos por metro cuadrado, rotación de áreas y repoblamiento de áreas críticas. En los bancos naturales de distribución de erizo rojo se detectó altas densidades de erizo morado con un potencial pesquero e industrial a desarrollar en dicho recurso.

COBERTURA DE SUSTRATO ROCOSO EN LA BAHIA DEL ROSARIO, BAJA CALIFORNIA

MEDIA COVERAGE OF ROCKY IN BAHIA DEL ROSARIO, BAJA CALIFORNIA

Rivera UJL*
CRIP Ensenada-INAPESCA
joseluis.rivera@inapesca.sagarpa.gob.mx

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), en la actualidad son una herramienta indispensable en el manejo de los recursos naturales terrestres, ya que el conocer las características de un terreno, permite analizar la variabilidad espacial y temporal desde un bosque hasta mantos acuíferos y con los diferentes datos se logra la elaboración de distintos tipos de mapas. En lo que respecta a los recursos pesqueros, los mapas con los que cuentan los usuarios son cartas náuticas donde se grafica la profundidad y en muy raras ocasiones el tipo de fondo. El objetivo de este trabajo es presentar un mapa donde se aprecie visualmente las áreas de sustrato rocoso y arenoso, con la finalidad de que los usuarios (pescadores, investigadores, etc.) conozcan en donde se localiza el tipo de sustrato para estimar con mayor precisión el área para las estimaciones de biomasa en las evaluaciones de los diferentes recursos pesqueros. Para la elaboración del mapa se trazo un polígono desde Punta Baja, continuando con el contorno de la costa hasta Punta San Antonio, de ahí a Punta Norte de la Isla Jerónimo y cerrando con Punta Baja. Los datos utilizados para la diferenciación de los sustratos fueron: 1) transectos de filmación del fondo marino con una cámara submarina marca OSPREY, durante el recorrido se registraba el tipo de fondo, velocidad, profundidad y la posición geográfica y así se determinó la cobertura de ambientes bentónicos. 2) Inmersiones en puntos específicos de buzos durante diferentes evaluaciones realizadas desde 1995 a 2010 por el Proyecto Erizo-Pepino del CRIP Ensenada, el buzo reportaba el tipo de fondo y se registraba profundidad y posición geográfica. Para la elaboración del mapa se utilizaron los programas MAPSOURCE versión 6.13.7 y SURFER versión 8.01. Para el cálculo de área (19,042 ha) se utilizó el programa Excel con el método de productos cruzados. Para la elaboración del mapa temático, se considero como sustrato rocoso todo lo reportado como piedra bola, tepetate, roca alta, plan corrido y plan enterrado (35%); como arena se considero lo reportado como arena, conchilla y lodo (65%). Se utilizaron 1,651 datos activos con valores puntuales de roca y arena, para la realización del SIG se empleó el método de interpolación KRIGING del paquete SURFER.

**COMPARACIÓN DE INDICADORES DE CPUE Y PRODUCTO BRUTO Y SU APLICABILIDAD EN
EN LA FICHA OSTIÓN (*Crassostrea virginica*) DE LA CARTA NACIONAL PESQUERA**

**A COMPARISON OF DIFFERENT LEVELS OF CPU AND GROSS PRODUCT APPROACHES
USING DATA FROM LAGOONS AT THE NORTH OF VERACRUZ-MEXICO TO ANALYZE
THEIR APPLICABILITY IN THE NATIONAL FISHERIES CHART – OYSTER FILE (*Crassostrea
virginica*)**

Zárate-Noble, VM
DGIPA-INAPESCA
vznoble@gmail.com

La Carta Nacional Pesquera es una herramienta provista por el Instituto Nacional de Pesca dirigida al sector productivo y autoridades pesqueras y ambientales, por lo que tiene que plantear elementos cuantitativos en sus diversos apartados y así reflejar el estado de salud de los recursos. El contenido de las fichas puede presentar ideas y aspectos muy generales aplicables a todo un estado o región sobre una especie o pesquería determinada, sin embargo las particularidades no han podido ser reflejadas en las actualizaciones de las fichas por lo que en este trabajo se analizan y comparan estimaciones de rendimiento (CPUE) y producto bruto desde un nivel estatal hasta el ecosistémico (por cuerpo lagunar). En este caso pudimos comparar resultados usando promedios de producción de periodos de los últimos diez años de las estadísticas oficiales, para los cuatros estados productores de ostión en el Golfo de México siendo los extremos 12.63 y 0.58 t/pescador para Tabasco y Tamaulipas respectivamente, mientras que valores intermedios de 5.8 y 4.19 t/pescador fueron calculados para Campeche y Veracruz. La comparación fina y construcción de otros indicadores se realizó también con promedios de periodos de diez años pero solo para el estado de Veracruz debido a que se cuenta con información detallada de algunos bancos ostrícolas; de esta manera los extremos del CPUE por sistema lagunar los tenemos en Pueblo Viejo con 22.4 y La Mancha con 0.05 t/pescador, este mismo patrón puede ser percibido a través del rendimiento por hectárea, Pueblo Viejo muestra 0.96 y La Mancha 0.09 t/ha. Sin embargo, al contar con información detallada del área de bancos ostrícolas en algunas lagunas fue posible comparar este indicador y el resultado tuvo una diferencia de varios órdenes de magnitud, por ejemplo Pueblo Viejo presenta 62, Laguna de la Costa 54.9, Tamiahua 6.1 y Tampamachoco 1.1 t/ha, el indicador de producto bruto pone por encima a la laguna de la Costa con 175.8 mil pesos/ha en comparación a Pueblo Viejo con 164.1 mil pesos/ha. Se plantea la discusión en base al costo de obtener esta información, la aplicabilidad de estas estimaciones en base a lo que acontece en cada laguna y su posible incorporación a la ficha de la Carta Nacional Pesquera.

**ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS DEL “ROBALO GARABATO” (*Centropomus viridis*)
EN EL SISTEMA LAGUNAR ESTUARINO DE TEACAPAN-AGUA BRAVA, SUR DE SINALOA Y
NORTE DE NAYARIT, MEXICO**

**FISHING ASPECTS BIOLOGICALS OF THE “HOOK SNOOK” (*Centropomus viridis*) IN THE
OF ESTUARINE LAGOON SYSTEM OF TEACAPAN-AGUA BRAVA, SOUTH OF SINALOA AND
NORTH OF NAYARIT, MEXICO**

Briones AE*
CRIP Mazatlán-INAPESCA
ebriones_a@yahoo.com.mx

La pesquería ribereña de *Centropomus viridis*, “robalo garabato”, es una actividad tradicional que genera beneficio económico a los pescadores artesanales en los estados costeros del país con ecosistemas de manglar, ubicándose en el tercer lugar por su valor en el total de la producción pesquera nacional (SAGARPA, 2006). En el litoral del pacífico los estados de Sinaloa y Nayarit, donde en particular el ecosistema lagunar estuarino de Teacapan-Agua Brava, es un productor importante de este recurso; contribuyen con el 60.8 % de un total de 1,520 t en ese litoral, empero a pesar de su valor económico, son muy escasos los trabajos sobre aspectos biológicos de la especie y su dinámica poblacional. En este trabajo efectuado durante los años de 2004 al 2008, se realizaron muestreos de ejemplares que la flota artesanal captura utilizando redes agalleras con luz de malla medida entre dos nudos, desde 4 plg (10.16 cm) a 5.5 plg (13.57 cm) y un método local conocido como “rameado” en el que se utiliza buceo autónomo y arpón. Durante la toma de la muestra se siguió el criterio de evitar la selección de tallas mezclando la captura, cuando esto fue necesario. La distribución de frecuencias de tallas presentes se encontró en un intervalo desde la talla mínima de 33 cm a una máxima de 94 cm, y una talla media de 61.7 cm de longitud total (LT), los anteriores datos pueden ser incorporados en modelos de evaluación pesquera, así como las determinación de su tipo de crecimiento; para lo cual primero se realizó un análisis de regresión estableciendo la relación peso-longitud global y con ello se determinó un crecimiento de tipo isométrico con un coeficiente $b=3.1037$ y un coeficiente de determinación, $r^2=0.9286$ que puede ser utilizado con el mismo objetivo anterior; también se analizó esa misma relación durante el periodo de estudio agrupando los muestreos por ciclo estacional para detectar afloramientos morfo-fisiológicos; detectándose una declinación del parámetro (a) y una elevación del coeficiente (b) el exponente, que coincidió con una migración post-reproductiva que la especie realiza durante los meses de abril a junio, cuando se encuentran ejemplares principalmente machos en estadio gonadal de desove. El análisis del polígono de frecuencias reveló la entrada de organismos juveniles a la pesquería y una caída drástica de organismos a partir de los 68 cm de longitud, así como una escasez de organismos cercanos a su talla asintótica (96.51 cm de LT) concluyéndose mediante los datos del presente trabajo y la utilización de la tasa de crecimiento $k=0.107$ obtenida en trabajo anterior, que es imprescindible evaluar la tasa de explotación del recurso.

EVALUACION BIOLÓGICA PESQUERA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA PESQUERIA DE JAIBA *Callinectes bellicosus* (STIMPSON, 1859) Y *C. arcuatus* (ORDWAY, 1863) EN LAS COSTAS DE SINALOA, MÉXICO

FISHERIES BIOLOGICAL EVALUATION FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF CRAB *Callinectes bellicosus* (STIMPSON, 1859) Y *C. arcuatus* (ORDWAY, 1863) ON COSTS OF SINALOA, MEXICO

Salazar NI^{1*}, Valdés GA², Rodríguez DG³

¹CRIP Mazatlán-INAPESCA, ²FCB-UANL, ³FACIMAR-UAS

israel_salazar 2000@yahoo.com.mx

De los muestreos biológicos de jaiba en las bahías de Topolobampo (T), Navachiste (N), Santa Maria La Reforma (SMA), Ensenada del Pabellón-Altata (EPA) y Ceuta (C) en las costas de Sinaloa, México, que comprenden el periodo de enero de 1999 a diciembre del 2002, se registró un total de 5,085 organismos de los cuales 3,041 correspondieron a la especie *Callinectes bellicosus* y 2,044 a *C. arcuatus*. La talla mínima de captura (TMC) que se recomienda por encima de la talla de primera madurez (TPM) y la talla de reclutamiento reproductor (TRR) que garantiza el reclutamiento de la pesquería; es 115 mm de Ancho de caparazón (Ac) para *C. bellicosus* y 90 mm de Ac para *C. arcuatus*. La tasa anual de crecimiento (k) diferencial entre sexos y por especies indica que las hembras (♀) crecen más rápido que los machos (♂) durante los primeros seis meses de vida; las tasas de mortalidad total (Z) son más altas en las hembras (♀) que en los machos (♂), sin embargo los machos (♂) son los que soportan la mayor presión pesquera y lo más probable es que las tasas de Z en las hembras (♀) estén sobrestimadas e incluya emigración a las zonas de pesca. Las tasas de mortalidad natural (M) son similares para los machos (♂) y las hembras (♀). Las tasas de mortalidad por pesca (F) son mayores en aquellas bahías donde la pesquería está siendo explotada comercialmente y las tasas de Z dan como resultado que la tasa de explotación (E) sea menor de 0.5, la cual es referencia donde se obtiene el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) de una pesquería, lo anterior indica que la pesquería está en una fase inferior al RMS y que todavía no hay problemas de sobreexplotación; el Modelo Thompson y Bell simulando cambios en el Esfuerzo Pesquero (EP) predice que, para *C. bellicosus* actualmente la pesca de jaibas machos (♂) se encuentra en una situación por abajo del RMS y aún se podría incrementar el EP en un 30%; en jaibas hembras (♀) la explotación está en su RMS y la pesquería no soporta un incremento del EP, para *C. arcuatus* la pesca de jaibas machos (♂) y hembras (♀) está por abajo del RMS y el EP se podría incrementar en un 50%; el análisis costo-beneficio, muestra a la pesquería de *C. bellicosus* para ambos sexos en un Rendimiento Máximo Económico (RME) y para *C. arcuatus* en ambos sexos está por abajo del RME; y simulando cambios en las tallas de primera captura (TPC) predice que manteniendo el actual EP, el RMS para *C. bellicosus* y *C. arcuatus* se obtendría seleccionando una TPC de 115 mm de Ac y de 95 mm de Ac, respectivamente, el manejo del EP y de las TPC señaladas son la garantía donde se obtiene la maximización de las utilidades, por lo que bajo un principio fundamental en pesquerías y desde el punto de vista biológico y económico es recomendable orientar la captura de ejemplares adultos que ya se han reproducido al menos una vez, para evitar la sobre-pesca del reclutamiento. El análisis estadístico de la estructura y tamaños poblacionales indican que al menos en dos bahías referenciales se presentan diferencias significativas, por lo que se infiere pudieran estar influenciadas por un gradiente latitudinal que se inicia en áreas norteñas y avanza paulatinamente hacia áreas del centro-sur de Sinaloa. Bajo todas estas consideraciones se concluye que el estado de la pesquería es sano y con estas medidas de manejo, se contribuye a un aprovechamiento sustentable de esta actividad pesquera, en beneficio del sector productivo.

LA PESQUERÍA DE PELÁGICOS MENORES EN EL SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA, DURANTE EL 2009

THE SMALL PELAGIC FISHES FISHERIES IN THE SOUTH OF GULF OF CALIFORNIA, 2009

Jacob-Cervantes ML*, Valdez-Ornelas MA, Gastelum-Villareal RE
CRIP Mazatlán-INAPESCA
mechejacob@yahoo.com

Uno de los recursos pesqueros más importantes en el sur del golfo de California es el grupo de peces pelágicos menores, debido a sus grandes volúmenes de captura y a la derrama económica que genera. En los últimos seis años este recurso ha venido incrementando sus volúmenes de captura por lo que dada su importancia, se presenta un análisis para conocer el estado de esta pesquería en el 2009. Las capturas de esta pesquería están compuestas por las especies de sardina crinuda *Opisthonema libertate*, *O. bulleri* y *O. medirastre*, y de la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus*, siendo la especie objetivo la sardina crinuda. Este estudio se basó en las descargas comerciales del Puerto de Mazatlán, Sinaloa 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 estructura de tallas y la madurez gonádica de estas especies. La captura tuvo un valor total record de 106,581 toneladas (t). La sardina crinuda, sobrepasó en volumen a la bocona con valores de 99,650 t y 6,931 t, respectivamente. La flota sardinera de esta región estuvo representada por siete 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 por ciento.

EDAD Y CRECIMIENTO EN LARVAS DE SARDINA MONTERREY (*Sardinops caeruleus*) DE LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

AGE AND GROWTH OF PACIFIC SARDINE (*Sardinops caeruleus*) LARVAE OF THE WEST COAST OF BAJA CALIFORNIA, MEXICO

Green-Ruiz YA^{1*}, Verde-Hernández AA¹, López-González L²

¹CRIP Mazatlán-INAPESCA, ²DGIPPN-INAPESCA
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 zooplankton recolectadas mediante arrastres oblicuos de red Bongo durante el crucero PU0604 realizado en la costa occidental de Baja California en abril de 2006 a bordo del B/O EL PUMA. El material biológico se fijó con alcohol etílico al 80% con recambio a las 24 horas, se separó todo el ictioplancton de las muestras y se identificaron y contaron las larvas de sardina. Una vez que se midió la longitud estándar, a las larvas se les extrajeron los otolitos, se montaron en portaobjetos con resina y se examinaron bajo microscopio compuesto a 400 y 1000 aumentos a fin de asignar la edad. 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: $LE = 0.7326 \text{ edad}^{0.9446}$ ($r^2 = 0.86$). 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 m de profundidad varió entre 15 y 17 °C con un promedio de 15.9 °C.

LABORATORIO DE EDAD Y CRECIMIENTO

AGE AND GROWTH LABORATORY

Green-Ruiz YA
CRIP Mazatlán, INAPESCA
motagreen@yahoo.com.mx

El Instituto Nacional de Pesca tiene como líneas de investigación prioritarias la evaluación y la regulación de los recursos pesqueros, una parte importante para desarrollar éstas, es contar con información de la edad y el crecimiento de los organismos ya que son parámetros básicos en la dinámica poblacional e indicadores biológicos de la condición de los recursos, por lo que se creó el laboratorio de edad y crecimiento. Ubicado en el CRIP-Mazatlán, cuenta con personal calificado y equipo moderno para la realización de trabajos de edad y crecimiento de algunos de los recursos pesqueros que el INAPESCA tiene a bien investigar. En el laboratorio se generan claves de edad-longitud, tasas de crecimiento y mortalidad, estructura de edades de la población y se obtienen los parámetros de crecimiento, esta información tiene una aplicación directa en la evaluación, el manejo y la predicción de las pesquerías. Para la realización de estudios de edad y crecimiento es necesario realizar muestreos biológicos y masivos para obtener la morfometría de la especie, sexo y colecta de estructuras duras (ED) como otolitos, vértebras, escamas o espinas; preparar las ED para su lectura, dependiendo de la especie y la ED a trabajar; crear una biblioteca de imágenes con video sistema computarizado; realizar la lectura de anillos diarios y/o bandas anuales de crecimiento utilizando un analizador de imágenes (Image Pro Plus); Analizar la información, aplicando modelos para el cálculo de los parámetros de crecimiento. En el laboratorio, a través de diferentes investigaciones o proyectos de tesis de licenciatura, maestría o doctorado, se han determinado la edad y el crecimiento de sardina Monterrey (*Sardinops caeruleus*) en el Golfo de California y la costa occidental de Baja California y de sardina crinuda (*Opsthotonema libertate*) del Golfo de California; del robalo garabato (*Centropomus viridis*), del pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*), de los lenguados (*Cyclopsetta querna* y *C. panamensis*), del dorado (*Coryphaena hippurus*), del mejillón (*Mytella strigata*) y del tiburón bironche (*Rhizoprionodon longurio*) en Sinaloa. Recientemente se llevó a cabo la validación de la formación de incrementos diarios en juveniles del pargo lunarejo cultivados con un sistema de recirculación. Actualmente se están trabajando dos especies de Hemúlidos (*Pomadasys panamensis* y *Haemulopsis leuciscus*) y dos de bagre marinos (*Arius platypogon* y *Bagre panamensis*). La finalidad de presentar el laboratorio de edad y crecimiento del INAPESCA en este foro es promover el laboratorio y el trabajo en conjunto para investigar los recursos pesqueros y acuícolas.

**PARÁMETROS POBLACIONALES, BIOLÓGICOS E ÍNDICES PESQUEROS, PARA LA
EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE ROBALO BLANCO *Centropomus
undecimalis*, EN EL SUR DE CAMPECHE, 2009**

**BIOLOGICAL AND POPULATION PARAMETERS AND FISHERY INDICES, FOR ASSESSMENT
OF STATUS OF THE FISHERY OF COMMON SNOOK *Centropomus undecimalis* IN THE
SOUTH OF CAMPECHE, 2009**

Caballero CHV
CRIP Ciudad del Carmen-INAPESCA
vequi60@yahoo.com.mx

El robalo blanco *Centropomus undecimalis* es una de las especies comerciales más importantes en la región suroeste de Campeche, con ciertos problemas en la captura, por lo que el objetivo de este trabajo, fue estimar los parámetros poblacionales y biológicos e indicadores de la pesquería, para hacer una evaluación de la situación de la pesquería de robalo blanco en el sur de Campeche. Para llegar a esto se obtuvo la longitud furcal, el peso y aspectos sobre la reproducción de 3,286 ejemplares, mediante muestreos biológicos aleatorios, se realizaron entrevistas a pescadores y se obtuvieron registros estadísticos de captura y esfuerzo, en los municipios de Ciudad del Carmen, Isla Aguada y Sabancuy, en Campeche. Se estimaron los valores de los parámetros de la relación peso-longitud por el método de mínimos cuadrados, mediante la linearización de la relación donde: $a=0.011$ y $b=2.97$; los parámetros de crecimiento se determinaron mediante ELEFAN1, y fueron $K=0.12$, $L_{\infty}=126.72$ cm de longitud furcal (LF). Se estimó la talla de primera madurez, utilizando los datos obtenidos en los muestreos de los organismos en fase II a VI, sin agruparlos en intervalos de clase, se calculó la frecuencia porcentual acumulada de cada dato y se consideró como talla de primera madurez la talla donde se acumuló el 50%, se determinó para las hembras maduras una talla de 78.9 cm LF y para machos 74.7 cm LF. La época de reproducción se determinó utilizando los datos de hembras y machos separados, en fases de madurez desde I a la VI, se calculó el porcentaje correspondiente a cada fase por mes y se consideró como época de reproducción al período con mayor porcentaje de organismos en fase IV y V, es decir maduros, esta se presentó de marzo a noviembre. La mortalidad total se calculó por medio de curva de captura linealizada, esta fue de $Z=1.21$, la mortalidad por pesca mediante $Z=F+M$, $F=0.92$, y la tasa de explotación $E'=F/Z$ y $E=F/Z (1-S)$, $E=0.76$. El rendimiento máximo por recluta se determinó mediante el modelo de Beverton y Holt (1975), que fue de 2874 gr, para una edad de primera captura de 7.64 y una talla de 76 cm de LF, aplicando una mortalidad de $F=0.9$. Las mayores capturas de robalo blanco se obtienen de marzo a noviembre. Entre 1986 y 2009 las capturas y el esfuerzo se incrementaron y la CPUE disminuyó. De acuerdo a los resultados el recurso está mal explotado y se sugiere un manejo precautorio de la pesquería.

AVANCE EN LA CARACTERIZACION DE LA PESCA DE ESCAMA MARINA COMERCIAL EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS

PROGRESS IN THE CHARACTERIZATION OF MARINE COMMERCIAL FISHING IN THE COASTS OF TAMAULIPAS

Gómez OG*, López NH, González OL, Arteaga PR, Balderas TJ, Acosta BG
CRIP Tampico-INAPESCA
guadalupe.gomez@inapesca.sagarpa.gob.mx

La escama ribereña se compone de una diversidad específica tan amplia, que comprende desde los recursos asociados a la línea de costa y ambientes lagunares estuarinos, incluso ocasionales a las aguas continentales (ríos), hasta las comunidades de peces marinos asociados a fondos someros ó profundos, de tipo rocoso ó arrecifal, y fondos suaves, arenosos, arcillosos ó fangosos. La pesca ribereña juega un papel importante en la estructura social y económica de un gran número de comunidades costeras a lo largo del litoral mexicano. Esta actividad representa una fuente de empleo e ingreso para miles de habitantes, contribuyendo además al aporte de alimentos para diferentes sectores de la población. Las pesquerías comerciales marinas en el Golfo de México, litoral Tamaulipeco, están dirigidas principalmente a recursos de alto valor económico, y a aquellas que tienen algún valor comercial y que se pueden capturar en grandes volúmenes. El objetivo general de este trabajo es conocer la composición y abundancia de las pesquerías ribereñas de escama marina comercial en base a la caracterización por zonas y por grupo de especies objetivo y asociado en los principales sitios de pesca, conocer su situación pesquera actual y dar una primera opinión sobre el manejo de los principales recursos; asimismo precisar el número de embarcaciones y artes de pesca que participan en la captura de determinado recurso, de acuerdo a las diferentes temporalidades de las especies, ya que una embarcación marina suele llevar diferentes artes de pesca. Para ello desde marzo y hasta noviembre del presente se realizan monitoreos a los centros de recepción de productos pesqueros marinos, bodegas, pescaderías, etc., ubicados en la zonas norte, centro y sur del estado, para revisar e identificar las diferentes especies que integran la captura a nivel de nombre común regional y científico; además de la toma de fotografías, se realizan mediciones de talla y peso en las principales especies de interés comercial y de mayor abundancia, así como la caracterización de los artes y métodos de pesca, todo ello para la elaboración de un catálogo descriptivo y fotográfico. Hasta el segundo trimestre del presente año, el 89% de la muestra ha estado integrado por el huachinango *Lutjanus campechanus* (37%), el besugo *Rhomboplites aurorubens* (13%), el pámpano *Trachinotus carolinus* (12%), la chabela *Chaetodipterus faber* (6%), la boquilla *Haemulon plumieri*, el viejito *Selene vomer* (5%), sargo *Archosargus probatocephalus*, jurel *Caranx hippos* (4%), la villajaiba *L. synagris* (3%); el resto lo componen alrededor de 19 especies con porcentajes menores del 2%. Las artes y métodos de pesca identificados son el palangre con anzuelos de número del 9 al 11 aplicando el método de fondeo, la ristra con anzuelos de número del 5 al 26 con el método de cordeleo y redes con abertura de malla de 4 a 6 plg con los métodos fondeo, tendido, media luna y gareteo; del total de las especies capturadas el 70% fue con anzuelos y el 30% con redes.

**EFFECTOS LETALES Y SUBLETALES DEL CLORPIRIFOS EN EL CHARAL BLANCO
(*Chirostoma jordani*)**

LETHAL AND SUBLETHAL EFFECTS OF CHLORPYRIFOS IN THE SILVERSIDE (*Chirostoma jordani*)

Dzul-Caamal R*, Domínguez-López M, García-Latorre E, Vega-López A
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.
ricardodzul210@hotmail.com

El clorpirifos [0,0-dietil 0-(3, 5,6-tricloro-2-piridil) fosforotioato] es un insecticida organofosforado de amplio uso en México. Su principal efecto es la inhibición de la acetilcolinesterasa (AChE) y afecta el sistema nervioso central. Produce incoordinación y pérdida de reflejos, contracciones musculares involuntarias y la disfunción autonómica y respiratoria. Ya que los cuerpos de agua son los principales reservorios de las sustancias químicas arrojadas al ambiente, es necesario evaluar su toxicidad en especies de peces mexicanos. El objetivo de este estudio fue evaluar la toxicidad aguda y subletal del clorpirifos en cerebro y músculo del charal blanco (*Chirostoma jordani*). Los peces fueron mantenidos en condiciones de laboratorio y fueron sometidos a clorpirifos usando etanol como disolvente. Las pruebas fueron del tipo estático, a niveles agudos (24 h) se usaron concentraciones nominales de 0.000004 a 0.04 mg/l. Al nivel subletal se valoró la cinética de inducción del daño (1 a 32 h) y usó la CL10 obtenida de las pruebas agudas. Como biomarcador se evaluó la actividad de la acetilcolinesterasa (AChE). El valor de CL50-24 h fue de 0.00017 mg/l de clorpirifos. En los peces supervivientes de las pruebas agudas se detectó una inhibición significativa de la actividad de la AChE en cerebro ($F(3,14)=6.7948$; $p<0.01$) y músculo ($F(3,14)=6.0512$; $p<0.01$) con porcentajes de inhibición de 59.13% y 52.0%, respectivamente. A niveles subletales del plaguicida (0.00007 mg/l) se observaron desordenes al nivel neurotóxico como fueron nado errático y movimientos natatorios de tipo "salto" o también falta de actividad acompañados de oscurecimiento de la piel e hipersecreción de mucus. La inhibición de la AChE, fue más evidente en cerebro ($F(6,21)=3.8411$; $p<0.01$) que en músculo ($F(6,21)=3.3075$; $p=0.05$). En cerebro se detectaron porcentajes de inhibición de 21 a 43.83% y en músculo fueron de 28.80 a 11.28% del inicio al final del periodo de observación, respectivamente. Los resultados revelaron una extrema susceptibilidad del charal blanco frente a los efectos tóxicos producidos por el clorpirifos. Los mayores efectos tóxicos se presentaron en cerebro que en músculo. Probablemente el vertido de estos plaguicidas en los cuerpos de agua donde viven diferentes especies del género *Chirostoma* ha contribuido al abatimiento de sus poblaciones.

**ESTRUCTURA DE LAS POBLACIONES DE PECES EN LA PRESA LÁZARO CÁRDENAS, UN
EMBALSE DE PESCA COMERCIAL EN EL RIO NAZAS EN EL PALMITO, DURANGO, MÉXICO**

**FISH ASSEMBLAGES OF PRESA LAZARO CARDENAS, A COMMERCIALLY FISHED
RESERVOIR ON THE RIO NAZAS IN EL PALMITO, DURANGO, MEXICO**

Gelwick F¹, Mar TCL^{2*}

¹Texas A&M University, College Station, Texas, ²INIFAP
figelwick@nature.tamu.edu

El objetivo de este estudio fue hacer un análisis de la estructura en la composición de las poblaciones de peces para describir las relaciones abióticas e intraespecíficas. Esto proveería a los tomadores de decisiones información crucial para el manejo del embalse de acuerdo a las especies que soportan la pesca comercial. Se seleccionaron 17 estaciones, con dos sitios de muestreo durante una semana, denominándose como "bueno y malo para pescar". En cada sitio se colocaron cuatro redes agallares experimentales con luz de malla diferente (2.5, 3.0, 3.5, y 4.0 plg), por 24 h. Se registraron las coordenadas de cada sitio y se determinaron los parámetros de agua (temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, turbidez y pH) a cada intervalo de un metro de profundidad y hasta cinco metros. Los organismos enteros (sin eviscerar) se identificaron, midieron (longitud total mm) y pesaron (gr). A cada pez se le extrajeron los otolitos para posteriormente ser examinados y determinar edades (sólo para crappie). Basados en la longitud, se clasificaron como los más jóvenes del año: para lobina (menor a 150 mm de longitud total) y mojarra raya azul (menor a 80 mm de longitud total) y fueron asignados con edad 0. Las categorías Gablehouse de incremento en longitud (población, calidad, preferencias y trofeos), fueron también usadas para concentrar los datos de longitud en categorías comúnmente usadas para calcular índices estructurales y describir la calidad de la talla del pez para propósitos de manejo. Para evaluar el crecimiento de los peces de mayor importancia para la pesca deportiva (lobina y bagre), los valores edad-longitud fueron comparados con la media de los valores edad-longitud para las poblaciones de lobina y bagre del sureste de los Estados Unidos y los valores de crecimiento promedio para la lobina reportados en el manual de manejo del capítulo de Texas de la Sociedad Americana de Pesquerías. Usando el programa Fisheries Analysis y Simulation Tools (FAST), la relación longitud-edad fue descrita con la ecuación del crecimiento de von Bertalanffy (1957). Las curvas de captura que representan la disminución en el número de peces a través de las clases de edad fueron usadas para evaluar mortalidad. Solo los datos de crappie (*Pomoxis annularis*) presentaron el número mínimo (3) de grupos de edad necesarios para computar las tasas de mortalidad de las curvas de captura. El índice de peso relativo (W_r) como medida de la robustez del pez, fue aceptable para la mayoría de las especies. Las especies predominantes en la captura fueron bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), crappie (*P. annularis*), lobina negra (*Micropterus salmoides*), mojarra agallas azules (*Lepomis macrochirus*), tilapia azul (*Oreochromis aureus*) y carpa común (*Cyprinus carpio*). Para la lobina negra y bagre, múltiples eventos de desove al año impidió la identificación de la formación de los anillos discretos. El crappie fue la única especie que incluyó peces mayores a los tres años. En este caso la relación longitud-edad que indica el crecimiento, mostró una población enana. Esto es típico para esta especie cuando los peces jóvenes no están siendo consumidos ya sea por depredadores naturales o pescadores, a una tasa suficientemente alta para disminuir la competencia por alimento. El intervalo de la tasa de mortalidad estimada fue de 40%. A una tasa de mortalidad natural condicional de 20 a 40% y explotación de 5 a 40% todos los modelos mostraron que la producción declina cuando las tasas de explotación exceden 5% bajo cualquier límite de longitud de 150 o 175 mm. También la producción para la población de crappie declina en calidad para cualquier tasa de explotación mayor a 10% y para todas las tasas de captura condicionales cuando la mortalidad condicional, se incrementa de 20 a 40%.

CRECIMIENTO DEL PULPO *Octopus bimaculatus* EN BAHÍA DE LOS ÁNGELES, GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

GROWTH OF THE OCTOPUS *Octopus bimaculatus* IN BAHÍA DE LOS ÁNGELES, GULF OF CALIFORNIA, MEXICO

López-Rocha JA¹, Arellano-Martínez M², Ceballos-Vázquez BP², Castellanos-Martínez S
¹UMDI-Sisal, Facultad de Ciencias-UNAM, ²CICIMAR-IPN
jorgelopezrocha@gmail.com

El pulpo *Octopus bimaculatus* Verrill 1883, es una especie que está sujeta a explotación en el Golfo de California, especialmente en Bahía de Los Ángeles en la península de Baja California. A pesar de su importancia para la pesca ribereña de la región, no existen regulaciones que conlleven una explotación sustentable, ni estudios sobre biología básica y de evaluación pesquera que puedan apoyar políticas de manejo adecuadas. El objetivo del presente estudio fue determinar el crecimiento de *O. bimaculatus* en Bahía de Los Ángeles, B.C., México. El estudio del crecimiento individual en poblaciones explotadas es fundamental debido a que éste representa la fuente principal de las capturas de una pesquería, además de constituir uno de los insumos básicos en las evaluaciones de los recursos pesqueros. La estimación de crecimiento se realizó, mediante el análisis de distribuciones de frecuencias de longitud. De enero de 2006 a junio de 2007 fueron medidos un total de 1,037 pulpos y fueron aplicados los métodos ELEFAN I y NSLCA para la estimación de los parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy. Se determinó el intervalo de longitud en las distribuciones de frecuencias de longitud más apropiado para realizar las estimaciones y se aplicó la técnica Jackknife para generar estimadores de precisión de los parámetros y determinar la influencia de cada muestreo mensual en los parámetros de crecimiento. Se encontró que la mejor estimación se obtuvo por ELEFAN I utilizando intervalos de longitud de 20 mm. Los parámetros fueron $K=1.20 \text{ año}^{-1}$ y $L_{\infty}=283.50 \text{ mm}$ de Longitud del manto (LM). Según estos parámetros, *O. bimaculatus* crece en el primer año de vida un promedio de 15.56 mm/mes (163.18 gr/mes), mientras que después del primer año el crecimiento promedio es de 6.42 mm/mes (124.21 gr/mes). El principal pulso de reclutamiento ocurre en noviembre con individuos de entre 50 y 60 mm LM. Se infiere a través de los patrones de crecimiento, reproducción y reclutamiento, que *O. bimaculatus* en Bahía de Los Ángeles podría presentar un ciclo de vida compuesto por una alternancia de generaciones.

**DETERMINACION DE LA EDAD DEL CAZON DE LEY, *Rhizoprionodon terraenovae*,
MEDIANTE CONTEOS DE BANDAS DE CRECIMIENTO EN VÉRTEBRAS Y PRECISIÓN DEL
MÉTODO**

**DETERMINATION OF AGE FOR THE ATLANTIC SHARPNOSE SHARK, *Rhizoprionodon
terraenovae*, BY COUNTING GROWTH BANDS IN ITS VERTEBRAE AND PRECISION OF THE
METHOD**

Garcés-García KC^{1*}, López-Cuervo L¹, Tovar-Ávila J²

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, ²CRIP Bahía
Banderas- INAPESCA *kcgarcés@gmail.com

Información de la edad es útil para estimar importantes parámetros poblacionales e indispensable para algunos modelos de evaluación. En el presente estudio se determinó la edad de *Rhizoprionodon terraenovae* mediante conteos de bandas de crecimiento en vértebras de organismos capturados por la pesca artesanal de Veracruz, durante septiembre 2008-febrero 2009, así como la precisión de este método. Se utilizaron vértebras dorsales de 106 tiburones: 46 hembras de 490-630 mm de longitud total (LT) y 60 machos de 430-670 mm de LT. Las vértebras fueron limpiadas manualmente y con peróxido de hidrógeno (30%), y cortadas sagitalmente (aproximadamente a 400 μ) con una sierra de baja velocidad con cuchilla de borde de diamante. Las muestras fueron teñidas con cristal violeta (0.01%) y lavadas con alcohol (70%). Las bandas de crecimiento (pares de bandas opacas y hialinas) fueron contadas por tres lectores: lector 1 (con amplia experiencia en lectura de vértebras de tiburón), lector 2 (primer autor) y lector 3 (sin experiencia en conteos de bandas). Cada lector realizó varios conteos con un intervalo de tiempo entre cada uno y sin conocer los datos biológicos. El coeficiente de variación (CV) fue utilizado como medida de precisión (reproducibilidad) de los conteos, comparando entre un mismo autor (Intralector), con o sin tinción, y entre los distintos lectores (Interlector) sin tinción. Se utilizaron también gráficos de sesgo para detectar posibles sesgos sistemáticos en los conteos. Las edades mínimas determinadas fueron 1 y 2 años para un macho y una hembra de 430 mm y 490 mm de LT, respectivamente, y las máximas 4 y 5 años para un macho y una hembra de 630 mm y 670 mm de LT, respectivamente. Todos los CVs fueron altos (>25%), indicando poca precisión en los conteos. Los conteos en vértebras sin tinción presentaron mayor precisión (CV=28%) que en las teñidas (CV=46%), indicando la poca conveniencia de este método para la especie, similar a lo reportado anteriormente (Loefer y Sedberry, 2003). El lector con experiencia obtuvo el índice de precisión mayor (CV=26%), mientras que el lector sin experiencia el menor (CV=47%). La precisión interlectores fue mayor entre el lector 1 y 2 (CV=37%) que entre los lectores 2 y 3 (CV=67%), mientras que entre los tres lectores tuvo un valor intermedio (CV=57%). Se detectaron sesgos sistemáticos en los diversos conteos del primer lector, así como entre los conteos del lector 2 y 3. La baja precisión de los conteos en el presente estudio es contraria a lo reportado en trabajos anteriores en costas de E.U. (Carlson y Baremore, 2003; Loefer y Sedberry, 2003). Las diferencias en la precisión entre este y otros estudios pueden deberse a que la especie en el área de estudio no tiene un grado similar de calcificación, debido a las condiciones ambientales. Es necesario utilizar y comparar métodos alternativos que permitan mejorar la reproducibilidad de los conteos de las bandas de crecimiento, derivando en estimaciones con mayor confiabilidad. Aunque la edad de *R. terraenovae* en costas de Veracruz puede ser estimada mediante este método, debido a su bajo grado de precisión debe ser tomada con cautela.

PESQUERÍA DE BATOIDEOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO DURANTE 2008

BATOIDS FISHERY IN VERACRUZ, MEXICO DURING 2008

González OL*, Oviedo PJL, Martínez CLE
Instituto Nacional de Pesca
ocalety@hotmail.com

El objetivo del trabajo fue caracterizar la pesquería de peces batoideos en el Estado de Veracruz, México. Se realizaron muestreos mensuales de las descargas de la flota palangrera; registrando el número total de peces batoideos capturados; la identificación se realizó al nivel de especie con las claves de Cervigón (1993), Robins (1986) y Dickson (1998); el sexo se determinó en forma visual de acuerdo a la presencia de los órganos copuladores; se calculó la estructura de la población en cuanto a tallas y sexos; se estimó la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de las principales especies en número de organismos por cada 100 anzuelos, se caracterizaron los equipos de pesca de acuerdo con los estándares de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Se analizó la captura de 958 viajes de pesca en los que se aplicó un esfuerzo pesquero de 684,146 anzuelos; se contabilizaron 1,691 organismos pertenecientes a seis especies de rayas: *Dasyatis americana* que representó 80% de la captura en número de organismos, *Gymnura micrura* 15%, *Aetobatus narinari* 2%, *Rhinoptera bonasus* 1%, *Rhinobatos lentiginosus* 1%, *Dasyatis centroura* 0.05%. La raya blanca *D. americana* fue la especie más abundante, su mayor captura se registró en agosto con 336 organismos, durante la temporada 2008 se registró un intervalo de tallas de 32 a 159 cm de longitud de disco (LD) con moda de 50 cm LD (Fig. 1), la proporción de sexos fue de 1:1 hembra:macho. La raya mariposa *G. micrura* fue la segunda especie más abundante, su mayor captura se logró en agosto con 94 organismos, registró un intervalo de tallas de 21 a 55 cm LD con moda de 36 cm LD, la proporción de sexos fue de 18:1 hembra:macho. La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) global fue de 0.24 organismos/100 anzuelos, en la figura 2 se observa que los meses con los valores más altos fueron agosto y septiembre con 0.81 y 0.72 organismos/100 anzuelos, respectivamente. Los autores consultados para la determinación de especies señalan la distribución de la raya látigo *D. centroura* en el Océano Atlántico de Massachusetts a Louisiana en EUA y en Venezuela; la composición de la captura de batoideos en Veracruz indica la presencia de esta especie en el litoral mexicano del Golfo de México. Esta pesquería es ribereña y multiespecífica; *D. americana* y *G. micrura* son las especies que la sostienen; el volumen de su captura dependerá del esfuerzo que la flota dirija hacia los batoideos, ya que tiburones y teleósteos se encuentran entre la especies objetivo de captura.

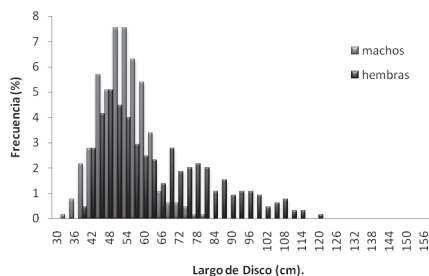


Fig. 1. Frecuencia de tallas de *Dasyatis americana* en la temporada 2008

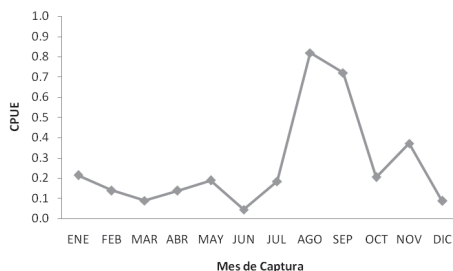


Fig. 2. CPUE de Batoideos durante la temporada 2008

RESULTADOS PRELIMINARES DEL CICLO REPRODUCTIVO DE *Ischadium recurvum* DE LA LAGUNA GRANDE DE MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO

PRELIMINARY RESULTS OF THE REPRODUCTIVE CYCLE OF *Ischadium recurvum* OF THE LAGUNA GRANDE DE MANDINGA, VERACRUZ, MEXICO

Platas-Guevara F, Ríos-Quintal JM*, Curiel-Ramírez GS, Castañeda CMR, Lango RF, Salcedo-Garduño GM, Álvarez GSE, Rangel-López L
ITBOCA-Histología
scuriel73@hotmail.com

En el sistema lagunar de mandinga, la ostricultura es una actividad que ha sido explotada sin control, donde se extraen altos volúmenes de ostiones de diversas tallas (5 a 10 cm). Además no existen estudios científicos en la localidad que nos describa su ciclo de vida, asentamiento, crecimiento, etc., lo cual hace que la actividad acuícola no pueda desarrollarse. Esto genera la necesidad de proponer especies alternativas como es el caso del mejillón *Ischadium recurvum*. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es el determinar el ciclo reproductivo de esta especie en la localidad. Para ello, se realizaron muestreos mensuales de octubre del 2009 a abril del 2010 donde se extrajeron 30 mejillones de tallas 5±1cm, además se tomó la temperatura y la salinidad durante el muestreo. Los mejillones se transportaron al laboratorio de histología del ITBOCA y se les realizó un corte histológico. Para determinar el ciclo reproductivo se utilizó la técnica de estereología cuantitativa (Weibel, 1969) y siguiendo el método descrito por (Briarty, 1975; Cáceres-Martínez y Figueras, 1998 y Curiel-Ramírez y Cáceres-Martínez, 2004). Las variaciones y la presencia de los diferentes tipos celulares del volumen de los componentes del manto durante el período de estudio indicaron que los gametos maduros (GM) y gametos en desarrollo (GD) estuvieron presentes durante todo el período de estudio. En este sentido, el máximo nivel de GM se presentó en febrero con 23.9%, mientras que el mínimo fue de 7.89% en noviembre. Para el caso de los GD, el máximo valor se presentó en marzo con 30.82% y el mínimo fue en abril con 23.52%. En el caso de las células adipogranulares (AG) los valores máximos y mínimos fueron del 6.66 y 3.28% para abril y enero respectivamente. Y para el caso de las células vesiculares del tejido conectivo (CVT) su valor mínimo fue en diciembre con 29.79% y su máximo en abril con el 53%. En el caso del índice gonádico (IG) presentó su máximo valor en octubre con un 50.53% y para noviembre decae al 33.58%, lo cual indica que se presentó un desove. Posteriormente de diciembre a marzo el IG presenta una recuperación del 46.63 al 50.66% y para abril decae al 29.61% lo cual indicó un segundo desove. La temperatura máxima y mínima registrada durante el estudio fue de 24.7 y 17.9°C en los meses de noviembre y febrero respectivamente. Para el caso de la salinidad, el mínimo valor se registró en noviembre con 8.7°C y el máximo se presentó en abril con 24.1‰. Considerando los resultados de temperatura y salinidad podemos decir que el primer desove coincide con una temperatura alta 24.7°C y una salinidad baja 8.7‰ y para el caso del segundo desove sucede lo contrario, una temperatura baja de 22.8°C y una salinidad alta de 24.1‰, lo cual sugiere que la combinación de estos dos factores son los que desencadenan los desoves de esta especie en la localidad. De acuerdo con los resultados descritos podemos concluir que *I. recurvum* se reproduce durante todo, pero existen dos periodos de desove. El primero de menor intensidad en noviembre y el segundo de mayor intensidad en abril. Además de que los cambios de temperatura y salinidad son los que desencadenan los desoves en la zona de estudio. Con estos resultados se pretende sentar las bases para el desarrollo del cultivo como una fuente alterne de ingresos económicos para la localidad.

Apoyado parcialmente por SNI 104791

RESULTADOS PRELIMINARES DEL CICLO REPRODUCTIVO DE *Crassostrea virginica* DE LA LAGUNA GRANDE DE MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO

PRELIMINARY RESULTS OF THE REPRODUCTIVE CYCLE OF *Crassostrea virginica* OF THE LAGUNA GRANDE DE MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO

Navarrete-Rodríguez GC, Ríos-Quintal JM*, Curiel-Ramírez GS, Salcedo-Garduño M, Álvarez GSE, Platas-Guevara F, Rangel-López L
ITBOCA-Histología
scuriel73@hotmail.com

En México, la explotación del ostión americano *Crassostrea virginica* es una de las actividades pesqueras más importantes, capturándose desde los años 50. La extracción de este organismo de los bancos naturales ha adquirido una fuerte importancia social, ya que las comunidades costeras encuentran en su explotación una fuente de trabajo. Sin embargo, a pesar de que la pesquería del ostión americano es una actividad importante en el estado, no existen estudios científicos en particular en el sistema lagunar de Mandinga, Veracruz que describan el ciclo reproductivo de esta especie. El conocimiento de este proceso presenta una importancia práctica, ya que se puede determinar la etapa de fecundidad, la madurez sexual y el periodo de desove, datos que nos ayudan a mejorar la captación de semillas del medio natural (Cáceres-Martínez y Figueras, 1997; Curiel-Ramírez y Cáceres-Martínez, 2004). El objetivo del estudio fue el determinar el ciclo reproductivo de *C. virginica* de la Laguna Grande de Mandinga, Veracruz. El estudio se realizó de octubre de 2009 a mayo del 2010. Cada mes se extrajeron por buceo libre 30 ostiones de talla comercial (7 ± 2 cm), los cuales se transportaron en bolsas de polietileno dentro de hieleras al laboratorio de histología del ITBOCA donde se les realizó un corte histológico. Para determinar el ciclo reproductivo se utilizó la técnica de estereología cuantitativa (Weibel, 1969) y se siguió el método descrito por (Briarty, 1975 y Curiel-Ramírez y Cáceres-Martínez, 2004). Los resultados de los componentes del manto indicaron que los gametos maduros (GM) y gametos en desarrollo (GD) se encontraron durante todo el periodo de estudio. El máximo nivel de GM se presentó en febrero con 35.70%, mientras que el mínimo fue 13.60% en marzo. Los GD alcanzaron un valor de 19.52% en octubre a 36.77% en abril. Los espacios foliculares (EF) presentaron 15.28% en diciembre a 24.14% en octubre; mientras las células vesiculares del tejido conectivo (CVT) alcanzaron un valor máximo de 45.60% en octubre y su mínimo con el 16.47% en febrero. Los valores del índice gonádico (IG) mostraron que empiezan a incrementarse a partir de octubre (37%) hasta diciembre (62%) decreciendo para enero (56%) lo que indica un primer desove. En febrero se incrementa a un 66% y para marzo decrece a 41% lo cual indica un segundo desove, para abril se incrementa a un 63% y vuelve a decrecer para mayo a un 52% indicando un tercer desove. De acuerdo con los resultados descritos podemos concluir que *C. virginica* se reproduce durante todo el año, pero existen tres periodos de desove. El primero de menor intensidad fue en enero, el segundo de mayor intensidad en marzo y el tercero de mediana intensidad ocurrió en mayo. Con ello podemos sugerir al productor que coloque sus colectores en los meses de febrero, abril y junio para la captación de las semillas de ostión.

Apoyado por SNI 104791

CAMARÓN SIETE BARBAS DE CAMPECHE Y TABASCO: UNA BUSQUEDA DE VEDAS EN EPOCAS MÁS CORTAS Y EN ZONAS MÁS PEQUEÑAS

LOOKING FOR ALTERNATIVE CLOSED SEASONS AND AREAS FOR SEABOB SHRIMP FISHERY IN CAMPECHE AND TABASCO

Núñez MG
CRIP-Ciudad del Carmen, INAPESCA
gabrielnunez58@hotmail.com

La pesca ribereña del camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) se prohíbe cada año desde mayo hasta septiembre en todo el litoral de Campeche y Tabasco. El objetivo de esta veda es proteger al stock reproductor evitando su captura durante la época principal de reproducción de la población, porque las redes de arrastre tradicionales capturan mayoritariamente ejemplares de tamaños menores a la talla media de primera madurez (Núñez y Wakida, 1997; Ramos *et al.*, 2008). Para evaluar la posibilidad de vedas más restringidas en espacio y en tiempo se trató de determinar si existen un patrón en la ubicación espacial del camarón a lo largo de los meses, especialmente de los grupos que conforman el stock reproductor principal; si el mismo comportamiento de distribución se repite cada año, entonces se podría considerar la posibilidad de diseñar y probar otros esquemas de pesca que protegiendo al recurso no sean tan restrictivos para la actividad económica. Inicialmente se trabajó con una serie de referencia consistente en 133 muestras de tallas (longitud total LT) de camarón siete barbas hembra colectadas mediante 178 lances de pesca-muestreo, distribuidos mensualmente desde mayo de 2002 hasta abril de 2003 en ocho regiones desde Isla del Carmen, Campeche hasta Chiltepec, Tabasco. Mediante el método de área barrida (Sparre y Venema, 1995) se estimó para cada región-mes la abundancia relativa en número por kilómetro cuadrado de hembras total y en reproducción de cada tamaño, se calcularon las distribuciones de frecuencias de tallas y cada una de ellas se analizó con dos rutinas del software FISAT II (Gayaniilo *et al.*, 2005); los grupos de camarón resultantes de este análisis se relacionaron con los de otros meses mediante una curva de crecimiento estimada por Núñez (2005), con base en lo cual se clasificaron en cohortes denominadas según sus meses aproximados de nacimiento. La abundancia relativa mensual por cohorte en general y por cohorte en reproducción se trazó en mapas para su seguimiento gráfico. Datos del mismo tipo (273 lances, 195 muestras) colectados durante las vedas de 1999, 2000 y 2001 posteriormente se analizaron hasta el nivel de abundancia global de hembras en general y de hembras en reproducción para determinar si se repetían los comportamientos observados en la serie de referencia. Se encontró que de mayo del 2002 a abril del 2003 la estructura por cohortes del camarón siete barbas fue compleja, con muchos grupos distintos de tallas, múltiples cohortes y polos de abundancia dentro de una misma cohorte. Se observaron cambios en la distribución espacial al transcurso de los meses, tanto en época de veda como en época de pesca. De entre los más relevantes, durante la veda del 2002 se observó un desplazamiento progresivo de las concentraciones de las hembras de la cohorte Octubre-Enero desde las regiones del este hacia las del oeste. La reproducción de estas hembras progresó según las concentraciones aumentaban hacia el oeste y culminó en la región de la desembocadura del río San Pedro en agosto-septiembre. La mayor flota pesquera tiene puerto base en Ciudad del Carmen y opera principalmente en las regiones del este, donde sólo en julio de 2002 se observó una concentración elevada de hembras adultas en reproducción. Sin embargo, estos cambios del stock en reproducción alejándose de las principales áreas de pesca no se repitió en todos los años restantes analizados, y en algunos de ellos fue totalmente lo contrario, con las concentraciones en reproducción tendiendo a aumentar hacia las áreas del este durante las vedas del 2000 y del 2001. Aunque bajo el planteamiento original la conclusión es que no se encontró un patrón en la distribución del camarón siete barbas, se proponen algunas alternativas para refinar el análisis.

LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA COMO HERRAMIENTA EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS PESQUEROS CONTINENTALES

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AS A TOOL IN THE MANAGEMENT OF INLAND FISHERIES RESOURCES

Gaspar DMT^{1*}, Márquez GE¹, Saucedo RMC¹, Ruiz VL¹, González GVI², Romero BE², Falcón RJL¹
y Becerril VR¹

¹DGIPPN-INAPESCA, ²CRIP Mazatlán-INAPESCA
teresa.gaspar@inapesca.sagarpa.gob.mx

Los sistemas de información geográfica son una preciada herramienta de ayuda en la toma de decisiones para el ordenamiento y manejo de la actividad pesquera en los embalses de México, estos sistemas permiten disponer de información geo-referenciada que facilite el manejo adecuado para la explotación sustentable de los recursos pesqueros continentales, como es el caso de la captura, la actividad pesquera, el entorno socioeconómico y aspectos ambientales. Los datos biológico-pesqueros necesarios para instrumentar un sistema de información son: composición específica de las capturas; longitudes total y patrón; pesos total y eviscerados, parámetros de crecimiento y mortalidad; tallas de primera captura y madurez, así como el esfuerzo y CPUE. Dado lo anterior se presenta la utilidad de los sistemas de información geográfica en el manejo de los datos de los recursos pesqueros en embalses del estado de Durango. Se estudiaron cuatro presas: 1) Lázaro Cárdenas (El Palmito), 2) Francisco Zarco (Las Tórtolas), 3) Guadalupe Victoria (El Tunal) y 4) Bayacora. Los muestreos fueron realizados para obtener parámetros hidrológicos básicos (temperatura y oxígeno disuelto en el agua), datos biométricos, sexo y madurez gonádica de las especies representativas de la captura comercial, así mismo se determinó la selectividad al arte de pesca y se analizaron las series históricas de las capturas en cada embalse. Las especies con importancia pesquera registradas en estos embalses son: carpas (*Carassius auratus*, *Cyprinus carpio* y *C. c. specularis*), bagre (*Ictalurus punctatus*), mojarra de agallas azules (*Lepomis macrochirus*), lobina negra (*Micropterus salmoides*), crappie o robaleta (*Pomoxis annularis*) y tilapia (*Oreochromis aureus* y *O. niloticus*). La información obtenida se integró en el Sistema de Información Geográfico Pesquero (SIGED), que permite la interrelación y acceso de la información de los recursos pesqueros y de aspectos físicos y geográficos de cada presa.

ABUNDANCIA DE PEPINO DE MAR EN EL LITORAL DE LA PENINSULA DE YUCATÁN

SEA CUCUMBER ABUNDANCE IN YUCATAN CONTINENTAL SHELF

Hernández FA^{1*}, Galindo CG¹, Espinoza MJC¹, Bello PJ², De Anda FD¹

¹CRIP Yucalpetén-INAPESCA, ²ICMyP-Universidad Veracruzana
a.hernandez.inapesca@gmail.com

Los pepinos de mar son un recurso con potencial pesquero para la región de la Península de Yucatán y a pesar de que en México no es consumido, una explotación sostenida permitiría generar empleo e ingresos para las poblaciones costeras. La sustentabilidad de la pesca del pepino de mar es de gran importancia para las comunidades costeras. Sin embargo, son organismos particularmente vulnerables a la pesca, por lo que en muchos países han sido sobreexplotados como resultado de la demanda creciente del mercado, explotación no controlada y esquemas de manejo inadecuados. Los pepinos de mar forman agregaciones masivas con fines reproductivos y por su limitada movilidad pueden ser fácilmente detectables por los pescadores. Asimismo, su lenta tasa de crecimiento y la edad de primera reproducción repercuten en la producción de biomasa a niveles sostenibles para el establecimiento de una pesquería. En la Península de Yucatán, desde los 90's se realizaron los primeros estudios sobre la disponibilidad de pepinos de mar. Actualmente, diversos productores de Campeche y Yucatán han solicitado permisos para extraer, comercializar y exportar el recurso, pero al carecer de un marco administrativo para el manejo sostenible del recurso, no es posible otorgar permisos de pesca comercial, por lo que el presente trabajo muestra los resultados de una evaluación de la abundancia de pepino de mar en las costas de Campeche para estimar la biomasa con la finalidad de proporcionar los primeros elementos para el establecimiento de la normatividad adecuada. Se realizaron 182 inmersiones con buceo autónomo en las costas de Campeche, frente a Isla Arena, Tenabo, Campeche y Champotón (de los 19° 13' LN, 91° 07' LW hasta los 20° 49' LN y 90° 27' LW). Las estaciones se colocaron de manera equidistante a 1,857 m una de otra. En total se colectaron 1,324 pepinos de mar, de los cuales la mayoría pertenecen a la especie *Holothuria floridana* (1,298), 24 a la especie *Astichopus multifidus* y dos organismos del género *Holothuria* sp. De los sitios prospectados, Isla Arena presentó la mayor abundancia con 871 org/ha, seguido de Tenabo con 309 org/ha, y con abundancias bajas Champotón con 87 org/ha y Campeche con 31 org/ha. La biomasa calculada para Isla Arena fue de 8,128 t, para Tenabo 907 t, en Campeche fue de 226 y en Champotón 611 t. Antes de iniciar con la pesca comercial se debe aplicar el enfoque precautorio y cualquier autorización bajo esquema de pesca de fomento debe ser menor al 2% de la biomasa estimada, hasta que se tenga conocimiento de la información biológica de estas especies, tales como crecimiento, proporción de sexos, edad de primera reproducción, épocas de reproducción y tasa intrínseca de crecimiento de la población, entre otros aspectos.

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DE JUVENILES DE LANGOSTA
Panulirus argus EN LA COSTA CENTRAL (DZILAM DE BRAVO) DEL ESTADO DE YUCATÁN,
MÉXICO**

**IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF THE HABITAT OF LOBSTER JUVENILE
Panulirus argus IN CENTRAL COAST (DZILAM DE BRAVO) FROM YUCATAN STATE, MEXICO**

Ríos-Lara GV^{1*}, Zetina-Moguel CE², Sánchez-Molina I³, Peniche-Ayora JI⁴, Medina-González R³,
Espinoza-Méndez JC¹, Moreno-Mendoza R³

¹CRIP Yucalpetén-INAPESCA, ²Facultad de Ingeniería, ³Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia, Biología Marina, ⁴Facultad de Matemáticas -UADY
g_veronicar@yahoo.com

Se identifica y caracteriza el hábitat bentónico preferido por la langosta *Panulirus argus* en su etapa juvenil tardía. Se llevaron a cabo cuatro campañas de muestreo entre abril y junio de 2010. Se ubicaron 99 estaciones en sitios con probabilidad de encuentro de langosta identificados por buzos-pescadores y se hicieron video-transectos en las estaciones en donde se encontró langosta (50). Se definieron tipos de fondo, se estimó la densidad media de langosta por tipo de fondo y se hicieron interpolaciones (Kriging) para los tipos de fondo y para la densidad de langosta. Se registraron y analizaron datos de las condiciones del mar (temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento y altura y dirección de las olas) y parámetros físico-químicos de la columna de agua (temperatura, salinidad, pH, etc.). Se identificaron especies de algas, pastos, invertebrados y peces asociados al hábitat de langosta; se estimaron coberturas de sustratos y de organismos bentónicos con base en 16 grupos identificados y se estimaron índices de diversidad de la estructura del fondo y biológica. Se revisaron también algunos indicadores de la pesquería de langosta en la zona de estudio. En el 51% de las estaciones se encontraron langostas; en el 66% de éstas tuvo de uno a diez organismos, en el 20% entre 11 y 20 y las observaciones de más de 20 langostas en un refugio fueron escasas. Las densidades de langosta estimadas para los diferentes tipos de fondo fueron de entre 0 a 473 langostas/ha. Los índices de diversidad en el área fueron estadísticamente diferentes: de estructura del fondo 0.974 (Este) y 0.761 (Oeste) y biológicos 0.801 (Este) y 0.612 (Oeste). El área de estudio presenta un gradiente de tipos de fondo y estructuras tanto físicas como bióticas hacia el Este, en donde los índices de diversidad son mayores y en donde se ubican las mayores densidades de langosta. Los sitios con altas densidades de langosta son reducidos.

PESCA EXPLORATORIA

PESCA DE PULPO CON TRAMPAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATAN

FISHING FOR OCTOPUS WITH TRAPS IN THE PENINSULA OF YUCATAN

Pérez PM*, Hernández FA, Galindo CG
CRIP Yucalpeten-INAPESCA, manuel_p_p2004@yahoo.com.mx

La captura de pulpo en la Península de Yucatán, se realiza desde 1949. Inició en el estado de Campeche con embarcaciones menores donde se registró una captura de 50 toneladas y posteriormente se extendió al estado de Yucatán a partir de 1970. Esta pesquería ocupa el 90% de la población pesquera durante su período de captura que es del 1 de agosto al 15 de diciembre. En la Península de Yucatán se capturan dos especies las cuales son *Octopus maya* el cual es endémico de la península de Yucatán y *O. vulgaris* de que es una especie cosmopolita. El método de captura de pulpo es el gareteo y el arte de pesca la jimba, usando como carnada jaiba, cangrejos y peces. El gareteo consiste en dejar a la deriva la embarcación y permitir que hilos o cordeles sean arrastrados por el fondo, de tal forma que la carnada simule movimiento propio siendo atrapada por el pulpo. Esta práctica de pesca ha permitido que las hembras que están al cuidado de los huevos hasta su eclosión no sean atrapadas al no responder a la carnada, ya que durante este período las hembras no se alimentan. Aprovechando este comportamiento, y con el propósito de hacer más eficiente la captura de este molusco, los pescadores han puesto en práctica métodos prohibidos como son la captura con gancho y actualmente la captura con trenes de trampas que trabajan como refugio para las hembras. Esta segunda práctica de pesca ha resultado negativa tanto en las hembras como en los huevos. Dando seguimiento a lo que indica la ficha de pulpo en la Carta Nacional Pesquera publicado por el INAPESCA en el DOF (2006), que es el de aprovechar el potencial de desarrollo de la pesca de *O. vulgaris* se plantea una alternativa de captura de pulpo con trampas como arte de pesca y no como refugio. En 2005, el Instituto Nacional de Pesca realizó un proyecto de prospección de pulpo usando trampas para pulpo españolas y japonesas en profundidades mayores a 20 m que, a las cuales por el comportamiento de las corrientes el gareteo requiere de modificaciones técnicas. Se realizaron cuatro cruceros con 112 lances (76 con la trampa japonesa y 36 con la española). Se calaron en total 1,750 trampas (1,000 japonesas y 750 españolas). Se capturaron 1,225 pulpos de importancia comercial de los cuales 1,198 fueron de la especie *O. vulgaris* y 27 de *O. maya*. A pesar de que la especie de mayor abundancia en las capturas fue *O. vulgaris* (98%), los individuos de ambas especies fueron atrapados entre 37 y 46 m de profundidad. El período que presentó la mayor abundancia en las capturas fue septiembre-octubre con 708 organismos seguido por octubre-noviembre con 250 pulpos. A partir de 25 m de profundidad la abundancia de *O. vulgaris* fue mayor que la de *O. maya*, por lo que se recomendó que para disminuir la presión de pesca sobre *O. maya* cerca de la costa, la flota industrial utilizara el método de captura con trampas.

Parcialmente apoyado por INAPESCA, CONAPESCA y por el empresario de pesca Manuel Muñoz Rosado, de la empresa "Palangreros del Golfo S.A. de C.V."

TECNOLOGÍA DE CAPTURAS Y ALIMENTOS

EVALUACIÓN QUÍMICA, BROMATOLÓGICA Y MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO ENLATADO A BASE DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*): UNA ALTERNATIVA PARA LA CAMARONICULTURA EN MÉXICO

EVALUATION CHEMISTRY, QUALITATIVE AND MICROBIOLOGICAL CANNING OF A PRODUCT BASED WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*): AN ALTERNATIVE FOR SHRIMP FARMING IN MEXICO

Puga LD^{1,2*}, Barba QG³, Ponce PJ⁴, Romero BE⁵, Torres HMR¹, Ramírez GA⁶
¹CRIP Bahía de Banderas-INAPESCA, ²CBAP-UAN, ³ITMAZ, ⁴CUVEDES-UAN, ⁵DGIPPN-INAPESCA, ⁶CIIDIR-IPN
dagoberto.puga@inapesca.sagarpa.gob.mx

Desde el punto de vista acuícola, la camaronicultura es una actividad que en nuestro país genera una gran fuente de empleos directos e indirectos y una gran cantidad de divisas, sin embargo esta actividad en los últimos años ha sido afectada por la presencia de enfermedades y virus atribuidos a factores ambientales y al alimento. Lo anterior ha encaminado a que los camaricultores busquen alternativas de valor agregado al camarón de cultivo con el fin de garantizar una buena comercialización de sus cosechas, ya que debido a estas enfermedades son obligados a realizar cosechas parciales con tallas pequeñas con un valor comercial bajo. En este sentido este proyecto se realizó con la finalidad de buscar una alternativa de valor agregado al camarón de cultivo, con la elaboración de un nuevo producto (enlatado) de tal manera que tuviera las características nutricionales óptimas y una larga vida de anaquel. De abril a octubre del 2009 se realizaron cosechas mensuales en una granja comercial en el municipio de Guasave, Sinaloa; obteniéndose un total de 52.0 kg de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) de diferentes tallas. El camarón fue almacenado con cabeza en una cámara frigorífica con una temperatura de -18 a -20° C. Al final del año el camarón fue transportado a una planta procesadora ubicada en Mazatlán, Sinaloa donde se realizaron una serie de pruebas con el fin de encontrar una formulación adecuada que cumpliera las características sensoriales óptimas. La formulación final se nombró "salsa roja con camarón" compuesta con los siguientes ingredientes: camarón crudo sin cáscara, harina de maíz nixtamalizada, chile pasilla, chile guajillo, chile de árbol, cebolla, tomate, ajo, cilantro, pimienta, orégano, sal, agua (caldo preparado), aceite vegetal y paprika. La preparación de la salsa roja se realizó agregando todos los ingredientes (excepto el camarón) en agua (caldo preparado) caliente a 80° C y se mezcló en una licuadora doméstica. Posteriormente en la línea de producción se adicionaron 87 ml de salsa roja y 85 g de camarón (descabezado y pelado) por lata, fabricada en acero galvanizado con dimensiones de 307 x 109 de tipo "abre fácil". Finalmente las latas se colocaron en la cerradora y se esterilizaron a 121° C, por 24 minutos. Al producto terminado se le realizaron por triplicado los siguientes análisis de laboratorio: químicos (pH y % cloruros), análisis bromatológicos (% de humedad, % de proteína, % de cenizas y % de grasas) mediante las técnicas descritas en el AOAC, 2006 y los análisis microbiológicos (mesófilos y termófilos aerobios y anaerobios) de acuerdo a lo establecido en la NOM-130-SSA1-1995. Los resultados de los análisis del producto terminado mostraron valores óptimos para alimentos enlatados siendo de 7.10±0.44 para el pH y de 0.39±0.02 para el porcentaje de cloruros. La humedad fue de 73.48±4.59%, las proteínas de 16.52±1.55%, las cenizas fue de 7.53±0.47% y las grasas fueron de 1.16±0.07%, respectivamente. En cuanto a los análisis microbiológicos todos los resultados se presentaron negativos. Los análisis sensoriales (color, olor, sabor y textura) que permitirán evaluar finalmente al producto "salsa roja con camarón", están en proceso. Finalmente es importante señalar que los resultados mencionados anteriormente caracterizan a este nuevo producto como un producto de excelente calidad nutricional siendo apto para el consumo humano y que la tecnología de su proceso es sencilla y puede instalarse en las granjas acuícolas con el fin de garantizar un valor agregado a la producción de camarón.

**ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO DE LOS PLECOS DEL GÉNERO *Pterygoplichthys*.
I. ELABORACIÓN DE SALCHICHAS DE PESCADO**

**ALTERNATIVE OF USE OF AMAZON SAILFIN CATFISH OF GENDER *Pterygoplichthys*. I.
ELABORATION OF FISH SAUSAGES**

Mendoza-Gutiérrez EA¹, Amador-del Ángel LE^{2*}, Guevara-Carrió E², Brito-Pérez R², Endañu-Huerta E², Wakida-Kusunoki AT³

¹DES DACNAT-UNACAR, ²CICA-UNACAR, ³DGIPA-INAPESCA leamador@yahoo.com

Uno de los principales problemas a los que enfrentan los pescadores del Río Palizada es la captura incidental de los plecos o peces diablo *Pterygoplichthys pardalis* y *P. disjunctivus* en las artes de pesca que utilizan de manera tradicional, destruyéndolas y reduciendo su eficiencia, así como el daño físico que provoca el despescar esta especie. Cuando una especie invasora se establece en un cuerpo de agua no se le puede erradicar. Lo más importante entonces es buscar alternativas de aprovechamiento dándole un valor agregado a este recurso y buscar beneficiar económicamente a los pescadores de la zona y mantenerla bajo control. Entre de las limitantes encontradas para su utilización en la alimentación humana están los factores socio-culturales que influyen fuertemente en la aceptación del pez debido a su apariencia y a la dificultad de su procesamiento en fresco, esto se solventó hirviendo levemente el pez encontrando que la piel y el músculo se separan fácilmente después de este proceso. A pesar de que el rendimiento de la proporción comestible es de solo del 15-20% presenta ventajas alimenticias importantes ya que contiene 85% de proteína base seca y una digestibilidad del 99%. Buscando darle una presentación más atractiva para la población se elaboraron salchichas de pescado elaboradas con carne de los plecos y se evaluaron sus características organolépticas. El análisis sensorial se condujo por medio de pruebas de escala no estructurada. Se realizó una prueba de consistencia del panel y pruebas de medianas de Wilcoxon para determinar la aceptabilidad de los productos por el panel. Se utilizaron veinte jueces que pasaron la prueba de consistencia para evaluar; color, olor, sabor y textura, fijándose previamente un valor de cinco como aceptable. Se encontró que las salchichas *Pterygoplichthys pardalis* y *P. disjunctivus*, fueron aceptadas por el panel en todas sus características: color, olor, sabor y textura. Por lo tanto se concluye que este pez puede ser considerado como una fuente alimenticia para la región.

Apoyado por CONABIO proyecto GN004 y UNACAR proyecto DACNE/2009/08

**INVESTIGACIÓN
DE NUEVAS FORMAS
DE MANEJO
(ECOSISTÉMICO, PRIVILEGIOS
DE ACCESO, CO-MANEJO)**

MANEJO PESQUERO CON ENFOQUE ECOSISTEMICO: BAHÍA DEL ROSARIO, BAJA CALIFORNIA

ECOSYSTEM APPROACH TO FISHERIES MANAGEMENT: BAHIA DEL ROSARIO, BAJA CALIFORNIA

Palleiro NJS*, Salgado RML
CRIP Ensenada, INAPESCA
julio.palleiro@inapesca.sagarpa.gob.mx

La Bahía del Rosario que se localiza a 250 km al sur de Ensenada, Baja California, es un área de alta productividad primaria, principalmente por ser un lugar donde se presentan surgencias la mayor parte del año (por intensos vientos), con un aporte muy importante de nutrientes que propicia la abundancia de productores primarios como el fitoplancton y macroalgas que sostienen una cadena trófica muy amplia desde mamíferos marinos, peces hasta una gran abundancia y diversidad de invertebrados. Esta Bahía tienen especial interés desde el punto de vista comercial por el valor económico que representan las especies de: langosta, erizos, pepino de mar, cangrejos, caracoles, concha lapa y varias especies de algas. Los resultados de las evaluaciones realizadas en los últimos 5 años muestran una disminución de la densidad de erizo rojo, caracol panocha, concha lapa y langosta en la parte norte-centro de la Bahía, no encontrando diferencias significativas para estos mismos recursos en Isla San Jerónimo y Arrecife Sacramento al sur de la Bahía. Es muy probable que el impacto de la intensa pesca en los últimos 20 años en la parte norte-centro de la Bahía sea el principal responsable de la disminución de las densidades de esos recursos pesqueros. Sin embargo también se ha observado un bajo reclutamiento de estos organismos, que pudiera deberse a una alta mortalidad post-asentamiento y a la variabilidad ambiental. Se presentan varios escenarios de manejo pesquero con enfoque ecosistémico con objeto de revertir la tendencia del deterioro de varias especies de importancia comercial que se han manejado inespecíficamente, sin tomar en cuenta sus relaciones de interdependencia con otras especies y con su medio ambiente. Se deben instrumentar mediadas de manejo con el reconocimiento de los usuarios pesqueros para garantizar su cumplimiento, aplicando técnicas de participación colectiva y de co-manejo.

**LA PESQUERIA DE PEPINO DE MAR *Parstichopus parvimensis* EN LA COSTA
SUROCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO**

**THE WARTY SEA CUCUMBER *Parstichopus parvimensis* FISHERY IN THE SOUTHWEST
COAST OF BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO**

Gluyas MMG*, Turrubiates MJR, de La Garza MC
CRIP La Paz-INAPESCA
mggm84@yahoo.com.mx

El pepino de mar *Parstichopus parvimensis* es un equinodermo que remueve los sedimentos y actúa como limpiador de fondos suaves. Tiene una alta demanda en el mercado asiático. Actualmente sustenta una pesquería reciente en la costa noroccidental de Baja California Sur (BCS). El objeto de este trabajo es describir esa pesquería, para ello se documentan sus antecedentes, la unidad de stock, su distribución, actividades pesqueras, las estrategias de manejo implementadas en un esquema de acceso con privilegios, y un resumen de las actividades de un Proyecto financiado por el INAPESCA-SAGARPA para atender los aspectos técnicos y de investigación de la pesquería de pepino de mar en 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.

**EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LA LAGUNA DE PUEBLO VIEJO, VERACRUZ:
INNOVACIÓN INSTITUCIONAL PARA LA SUSTENTABILIDAD**

**THE PLAN FOR MANAGING FISHERIES IN THE LAGOON OF PUEBLO VIEJO, VERACRUZ:
INSTITUTIONAL INNOVATION FOR SUSTENTABILITY**

Carrillo AP*, Beléndez ML, Quiroga BC
DGIPA-INAPESCA
patricia.carrillo@inapesca.sagarpa.gob.mx

En la zona litoral del Golfo de México, una de las lagunas costeras de mayor importancia en cuanto al desarrollo de actividades pesqueras es la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, en la cual actualmente se registra la mayor producción de ostión americano en el estado; sin embargo la zona registra problemas importantes que atender; como son la calidad del agua y de los sedimentos, que afectan el desarrollo de las comunidades bióticas, particularmente de los recursos pesqueros, asimismo se observan conflictos generados por la propia actividad como son la pesca ilegal, la infraestructura inadecuada, desarrollo tecnológico deficiente, y la falta de capacitación entre otros. Con el objetivo de promover el uso sustentable de los recursos pesqueros en la zona, las dependencias gubernamentales federal y estatal del sector, y los representantes de los pescadores, acordaron llevar a cabo el proceso para la formulación del Plan de Manejo Pesquero de la laguna. El Instituto Nacional de Pesca coordinó el proyecto, con la colaboración del Instituto Tecnológico de Boca del Río, así como de un equipo multidisciplinario para la realización de diversos estudios llevados a cabo en cuatro etapas: 1) la caracterización, en la cual se definió el polígono de actuación, y se elaboró la base cartográfica con información física, biológica y socioeconómica de referencia, integrándose el sistema de información geográfica; 2) el diagnóstico, basado en estudios de calidad de agua y sedimentos, así como de la calidad sanitaria del ostión, en el análisis de la producción pesquera global y por especies registradas oficialmente en el periodo de 2000-2008; en la estimación de indicadores del esfuerzo pesquero e indicadores socioeconómicos y económicos de la actividad; 3) la formulación de la propuesta realizada por medio de métodos de planificación participativa, a lo largo de seis talleres llevados a cabo con pescadores, funcionarios de los tres órdenes de gobierno, investigadores, académicos y organizaciones no gubernamentales; la propuesta fue formulada en torno a la Imagen Objetivo que se desea alcanzar y la serie de problemas que tendrán que solucionarse para lograrlo, se establecieron los Fines: "Contribuir a la conservación de los ecosistemas lagunares costeros del Golfo de México", y "Contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades pesqueras del Golfo de México", el Propósito: "La actividad pesquera en la laguna de Pueblo Viejo es sustentable", y tres Componentes: las condiciones ambientales de la laguna mejoran, las poblaciones de las especies pesqueras se recuperan y se conservan, y el ingreso de los pescadores mejora, para ello se contempla realizar 54 acciones y establecer 31 Reglas Administrativas que regirán el desarrollo de la actividad pesquera en la laguna; la cuarta etapa corresponde a la evaluación, estableciéndose indicadores, metas, y medios de verificación, tomando como datos de línea base, los resultados de los diferentes estudios realizados. Los esfuerzos estuvieron concentrados en la formulación de una propuesta viable y consensuada, que otorgue certeza a la actividad pesquera, y que responda a las necesidades de cambio, no sólo en las prácticas de pesca, sino también una valoración más completa sobre el comportamiento de los grupos humanos no asociados a la pesca, que también son usuarios indirectos de los bienes y servicios ambientales que la misma genera, y que necesariamente también deberán mostrar un cambio y asumirse como actores responsables y solidarios para la conservación del ecosistema y de la pesca como uno de sus productos.

Financiamiento: Alianza para el campo

EL RECURSO SÁBALO (*Megalops atlanticus*) EN CAMPECHE: UN MODELO DIAGRAMÁTICO CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO

THE TARPON (*Megalops atlanticus*) IN CAMPECHE: A DIAGRAMATIC MODEL WITH ECOSYSTEM APPROACH

Vega RBI^{1*}, Ayala PLA¹, Sosa LA²

¹UAM-X, ²Centro EPOMEX

bilanvr@hotmail.com

El sábalo es una especie mundialmente conocida y apreciada como recurso de pesca deportiva. En el estado de Campeche existe una tradición por su pesca, sin embargo tiene potencial como atractivo eco-turístico. La pesca deportiva del sábalo se realiza en las áreas naturales protegidas Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos" (APFFLT) y en la Reserva de la Biosfera "Los Petenes" (RBLP). De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera, es necesario implementar medidas regulatorias para el aprovechamiento sustentable de este recurso, por tanto el objetivo de este trabajo fue diseñar un modelo diagramático de la pesca deportiva del sábalo con enfoque ecosistémico en Campeche que permite distinguir los actores, procesos ecológicos y económicos involucrados. Se analizaron bases de datos de muestreos sistemáticos desarrollados en la APFFLT, se realizaron muestreos mensuales entre mayo de 2009 y abril de 2010 en la RBLP en 24 sitios, se efectuaron colectas en los torneos de pesca deportiva en Cd. del Carmen y Campeche, se realizaron entrevistas a prestadores de servicios, participantes de torneos y autoridades locales. Por otro lado, se generó una base de datos de talla y peso con la ubicación geoposicionada de avistamientos y captura de la especie, se identificó la estructura de las comunidades de peces en la cual se destacaron a las especies dominantes y se integraron los valores de los parámetros ambientales. Adicionalmente se determinaron los contenidos estomacales para definir las preferencias de alimentación. Las funciones de fuerza, variables de estado, variables de decisión y flujos considerados en el sistema para el aprovechamiento del recurso se describen utilizando el lenguaje de energía propuesto por Odum (1983). Debido a que la especie *Megalops atlanticus* es un consumidor de tercer orden que interactúa con una diversa comunidad neotónica, su papel ecológico condiciona una compleja red trófica. Se identificaron entre 11 y 18 especies de peces dominantes en ambas reservas. Se identificaron 5 grupos tróficos dentro de la alimentación del sábalo y se determinó que el alimento principal lo constituyen otros peces de acuerdo con el Índice de Importancia Relativa de Pinkas *et al.* (1971). Se consideró que la especie tiene movimientos migratorios de pequeña escala acercándose a sistemas costeros, incluso de aguas salobres, acoplados a una programación estacional. En los actuales torneos de pesca se sacrifican a los organismos que tienen talla de competencia, pero adicionalmente se identificó la captura y liberación de sábalos como una práctica en franco incremento. Se ha estimado que en la RBLP asisten en promedio anual 200 turistas a pescar por cada una de las 5 empresas de pesca deportiva. En la APFFLT la pesca incidental del sábalo se identificó como una acción frecuente. El aprovechamiento sustentable del sábalo como recurso de pesca deportiva, la conservación de su ecosistema, así como la oportunidad del desarrollo económico en ambas reservas dependerá de una estrategia de manejo con enfoque ecosistémico.

Apoyado por FOMIX CONACyT 95698, Departamento El Hombre y su Ambiente de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco y Centro EPOMEX de la Universidad Autónoma de Campeche.

**LA RED REGIONAL PARA EL ESTUDIO Y MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO CAMARON
DEL GOLFO DE MÉXICO**

**THE REGIONAL NETWORK FOR THE SHRIMP FISHERY MANAGEMENT AND RESEARCH IN
THE GULF OF MEXICO**

Sosa-López A*; Pech-Pool D, Ramos-Miranda J, Flores-Hernández D
Centro EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche atahsosa@uacam.mx

Una de las interrogantes más importantes de la problemática en materia pesquera en México, desde la década de los setentas, ha sido la de ¿Cuál? o ¿Cuáles? son de manera precisa, los principales factores que han contribuido al decaimiento de la pesquería del camarón en el Golfo de México. En este sentido, la presión proveniente de las diversas actividades socioeconómicas el, entre la que destaca el efecto de la industria petrolera, establecida en la Sonda de Campeche a mediados de los 70's, el deterioro del hábitat y las modificaciones en la estructura trófica de las comunidades acuáticas; son factores de reconocido efecto en la variabilidad de la producción camaronesa. De forma paralela a la tendencia decreciente de los volúmenes de captura de camarón, el desarrollo de biotecnologías para el cultivo de diversas especies de camarón ha surgido como una actividad que pretende solventar las demandas del recurso en el mercado. Sin embargo, el desarrollo de biotecnología de producción, su implementación y mantenimiento en el largo plazo ha sido un enorme reto a través de cada una de las fases del desarrollo de los paquetes tecnológicos. Dentro de los factores más importantes que no han permitido el despegue de la acuicultura en la región, se encuentran la falta de inversión ligada a la escasa investigación. Con base en lo expuesto anteriormente, un grupo de investigadores provenientes de diversas instituciones de la región (CRIP's-INAPESCA, UAC, TEC-Lerma, UJAT, CICIMAR-IPN, UAM, UMDI-UNAM, CINVESTAV-IPN, ECOSUR, IFREMER) plantean que una de las mejores formas de manejo sustentable del recurso camarón, es sin duda, a través de la conformación de una Red Inter-Institucional de Investigación regional para el estudio y manejo del recurso camarón del Golfo de México, la cual debe articular los principios del Sistema Producto Camarón con los diversos proyectos de investigación nacionales e internacionales liderados por diversas instituciones académicas. La propuesta de conformación de la red pretende ser un medio de articulación entre los diversos sectores académicos, productivos y gubernamentales, lo cual deberá en última instancia lograr el aprovechamiento sustentable del recurso camarón en el Golfo de México. Se presentan en el presente trabajo los mecanismos de gestión y operación de la red como un mecanismo de ordenamiento de la pesquería de camarón en el Golfo de México.

Proyecto financiado por Fondos Mixtos CONACyT Gobierno del Estado de Campeche 2009-1 126273

SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, EVALUACIÓN Y CO-MANEJO DE LA PESQUERÍA LANGOSTA ROJA (*Panulirus interruptus*) EN LA REGIÓN PACIFICO-CENTRO DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA: IMPACTOS EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y ECO-CERTIFICACIÓN DEL RECURSO

A CASE OF SUCCESSFUL MODEL FOR RESEARCH, STOCK ASSESSMENT AND COMANAGEMENT OF THE RED SPINY LOBSTER (*Panulirus interruptus*) IN CENTRAL BAJA CALIFORNIA AND ITS IMPACTS ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND FISHERY ECO-CERTIFICATION

Vega VA
CRIP La Paz-INAPESCA, vega_arm@yahoo.com.

Se describen las experiencias de investigación, evaluación y manejo de la pesquería de langosta, que han conducido a un caso exitoso de desarrollo sostenible en la región central de la península de Baja California (PBC). La investigación sigue el enfoque sistémico que concibe a las pesquerías como sistemas que responden en el tiempo a medidas de manejo, a factores externos naturales y a la intervención humana (pesca, componentes socio-económicos, tecnológicos). Con un trabajo institucional de cuatro décadas se han logrado avances significativos en el conocimiento de procesos biológicos, ciclo de vida, reclutamiento, influencia del ambiente, genética poblacional, selectividad del sistema de pesca y evaluación de la pesquería. Lo que nos ha permitido conocer la dinámica poblacional y determinar puntos biológicos de referencia del estado del recurso. El sistema de manejo consta de tres mecanismos principales: 1) Derechos de acceso limitado, mediante concesiones o permisos, con una áreas de pesca bien delimitadas y control del esfuerzo pesquero; 2) Medidas regulatorias que protegen la reproducción y el reclutamiento, tales como talla mínima legal, veda temporal por zonas, protección de hembras ovígeras y ventanas de escape en trampas; 3) Mecanismo de coordinación y co-manejo, que facilitan la corresponsabilidad entre la parte técnica institucional (INAPESCA) y productores, incluyendo la participación de pescadores y personal técnico de las Sociedades Cooperativas concesionarias, desde la colecta de información en investigaciones y monitoreos hasta la discusión de resultados en foros, talleres, etc., donde se consensúan las recomendaciones de manejo. Teniendo una experiencia acumulada, desde 1988 al presente, con mas de 18 eventos con buenos resultados. La información de las distintas líneas de investigación se integra y analiza para diagnosticar el estado del recurso, revisión de las medidas de regulación y su mejoramiento, mediante Opiniones técnicas y dictámenes (veda, talla mínima), Actualización de la Norma Oficial Mexicana NOM-PESC-006-1993 y Carta Nacional Pesquera (CNP), así como en el diseño de un plan de manejo de la pesquería, conforme al marco legal vigente. En conjunto la información científica y componentes del sistema de manejo han tenido impactos positivos en el desarrollo sostenido de la pesquería de la zona central de la PBC. Evaluaciones basadas en modelos de dinámica poblacional han demostrado que ese stock presenta una extraordinaria estabilidad y la pesquería se encuentra cercana al rendimiento máximo sostenible. Entre los indicadores al respecto destaca el periodo de 1990 al presente por el extraordinario aumento de las capturas, a niveles históricos, con dos picos por arriba de 1630 t en la última década. Tal aumento se explica por el mejoramiento del reclutamiento en respuesta a las mejoras de manejo y su alto nivel de cumplimiento, aunado a condiciones ambientales favorables. El estatus de pesquería saludable y bien manejada en la zona centro se ha logrado mediante el enfoque adaptativo de manejo, donde el acceso limitado y el co-manejo son factores claves. El Instituto Nacional de Pesca a través del proyecto de investigación langosta del CRIP, ha aportado las bases científicas sobre la biología, evaluación y manejo de langosta roja para el proceso de certificación voluntaria mediante los criterios del Consejo Administración Marina (MSC) a través de partes independientes, en un proceso transcurrido en el periodo 2000-2003. En abril de 2004 los productores de la Federación de Cooperativas "Baja California" recibieron el reconocimiento de tener una pesquería ecológicamente sostenible, con lo que pueden utilizar la ecoetiqueta del MSC (<http://www.msc.org/>) para obtener valor agregado en el mercado. Esta es segunda pesquería de langosta a escala mundial, después de Australia Occidental, certificada como bien manejada y ecológicamente sostenible. Lo cual significa un reconocimiento internacional a los productores e instituciones involucradas en la investigación y manejo.

ÍNDICE DE AUTORES

Autores	Página		
		Carrete CFO	15
		Carrillo AP	94
Acosta BG	74	Carreón RJ	15
Aguilar CMJ	19	Castañeda CMR	18, 19, 30, 36,
Aguilar MRS	49		37, 80
Aguilar PMA	43	Castellanos MS	77
Aguilar PST	25	Castillo I	41
Aguirre TAP	18	Castro BT	45
Alemán ACA	15	Castro MJ	45
Alonzo RF	15	Ceballos VP	77
Alvarado MF	49	Cerón OAN	41, 42, 43
Álvarez GCA	47	Cervantes MA	63, 64
Álvarez GH	54	Chiharo M	31
Álvarez GSE	16, 80, 81	Colín CS	60
Amador del ALE	55, 56, 90	Colín OJ	48
Ancona OA	32, 33	Corbala BJA	49
Ángeles MMA	41, 43	Coronado ALLA	63
Aramburo C	23	Cortés HG	35
Aranda J	51	Cu CJM	49
Araneda PME	25	Cu EAD	20
Arellano MM	77	Curiel RGS	16, 80, 81
Arellano VW	6	De Anda FD	84
Arredondo FJL	31	De la Cruz NJA	24
Arteaga PR	74	De la Garza MC	93
Asiain HA	18, 30, 61	De la Rosa RXF	6
Avilés QMA	21, 52	Del Ángel RJC	35
Ayala PLA	54, 95	Del Río RRE	20
Balderas TJ	74	Delgadillo CAC	7
Barba QG	89	Domínguez LM	75
Barón CSA	21	Domínguez MME	17
Barriga SI	31	Duarte CJA	25
Becerril VR	83	Dzul CR	75
Beléndez ML	94	Endañu HE	56, 90
Bello PJ	84	Escartín HFR	59
Berruecos VJM	7	Espinosa GA	31, 38
Briones AE	68	Espinosa RJN	34
Brito PR	55, 56, 90	Espinoza MJC	84, 85
Caballero CHV	73	Estrada NF	48
Cáceres MJ	16	Falcón RJL	83

Fernández AMA	40, 46	Ingle de la MG	31, 34, 38
Flores HD	96	Itzá NJV	10
Galindo CG	84, 87	Jacob CML	70
Garcés GKC	78	Jímenes GMI	16, 17, 18
García DR	9	Landeros SC	36
García GFY	58	Lango RV	60
García LE	75	León EJA	41, 43
García OA	46	León MG	48
García TRR	32, 33	Lezama CC	44
Garduño LM	2, 5	Limón MMA	42
Gasca LE	26	Lango RF	16, 19, 30, 36, 80
Gaspar DMT	83	López CL	78
Gastelum VRE	70	López GL	71
Gelwick F	76	López NH	74
Gluyas MMG	93	López OR	7
Gómez DDL	24	López RJA	77
Gómez OG	74	López TNA	10
Gómez SMI	20	López VH	31
González GVI	83	Lugo GAT	58
González OL	74, 79	Luna HE	24
González SC	4	Macías ZR	44
Green RYA	71, 72	Mar TCL	15, 76
Guerrero ZR	47	Mares BG	48
Guevara CE	55, 56, 90	Márquez GE	83
Guillen HS	12	Martínez CLE	79
Gullian M	23, 51	Martínez PCA	7
Gutiérrez AMA	64	Martínez PI	14
Gutiérrez SI	28, 29	Martínez SS	27
Hernández EL	41	Medina GR	85
Hernández FA	84, 87	Medina MR	58
Hernández GRE	9, 24	Meléndez GJR	58
Hernández HLH	40, 46	Mena CG	64
Hernández JM	26	Mena HA	44
Hernández MM	48	Mendoza GEA	56, 90
Hernández RL	42	Mendoza MGD	45
Hernández VMP	17	Mera ZF	27
Huerta PD	59	Meza LT	46
Ibarra CL	28, 29	Montero RM	31, 34, 38
Ibarra RJ	49	Montufar SE	41, 42, 43

Morales GGC	59	Rivera UJL	66
Moreno MR	85	Rivera UTA	37
Muñoz CG	2, 5	Rodríguez CR	3, 4, 10, 11,
Nava AM	59		12, 13, 17
Navarrete RGC	81	Rodríguez DG	69
Núñez MG	82	Rodríguez GL	3
Olvera BYM	34	Rodríguez RM	31, 38
Olvera NMA	47	Romero BE	83, 89
Ortega CG	27	Romero VAE	49
Ortega EDA	52	Rosas VC	28, 29
Oviedo PJL	79	Ruiz VL	83
Palleiro NJS	65, 92	Ruz RET	13
Palomo CLE	25	Sabanero MS	48
Parra BGM	6	Salas MM	44
Pech PD	96	Salas SA	34
Pedrosa IR	48	Salazar NI	69
Peniche AJI	85	Salcedo GGM	16, 80, 81
Pérez CE	64	Salgado RML	65, 92
Pérez CRAA	12	Salgado UIH	54
Pérez LIA	30	Sánchez MI	85
Pérez LJ	34	Sánchez ZA	28, 29
Pérez PM	87	Sandoval GJJ	11
Pineda PAD	54	Saucedo RMC	83
Platas GF	16, 80, 81	Sierra VA	3
Ponce PJ	89	Sifuentes RAM	6
Poot LGR	26	Silva CY	36
Puga LD	89	Simá AR	17
Quiroga BC	94	Solís EJ	32, 33
Quiróz SA	59	Sosa LA	95, 96
Ramírez CC	21	Suárez HMCL	52
Ramírez GA	89	Suárez PBA	25
Ramírez PJG	5	Torres CT	35
Ramírez RDV	43	Torres HMR	89
Ramos MJ	96	Tovar AJ	78
Rangel LL	16, 30, 80, 81	Turrubiates MJR	93
Reta MJL	61	Ulloa AR	7
Reyes RA	3	Unzueta BML	10
Ríos LGV	85	Váldez GA	69
Ríos QJM	16, 80, 81	Váldez OMA	70

Váldez ZJ	9, 24
Vázquez PCG	7
Vázquez SG	45
Vázquez TM	52
Vega LA	75
Vega RBI	95
Vega VA	97
Vela MMA	25
Verde HAA	71
Vidal MVM	11
Villa GM	48
Villanueva FJJ	59
Villanueva R	23
Villarrue RHO	2
Villegas HH	4
Wakida KAT	55, 56, 90
Zamora BR	3
Zárate NVM	67
Zetina MCE	85

**I REUNIÓN NACIONAL DE INNOVACIÓN
ACUÍCOLA Y PESQUERA CAMPECHE 2010
MEMORIA**

Diseño:

Ma. Teresa Gaspar-Dillanes,
Ma. Cecilia Saucedo Ruiz,
Lilia Ruiz Villanueva,
Luis Reyes Muro
Adrián Rivera Flores

Fotos de la portada:

Magda Estela Domínguez Machin
Marco Linne Unzueta Bustamante

Diseño y diagramación:

Jorge Carlos De la Torre Guzmán

Se terminó de imprimir en Octubre de 2010
en los talleres gráficos
de Prometeo Editores, S.A. de C.V.
Calle Libertad No. 1457 C.P. 44160,
Guadalajara, Jalisco
Tel. 01 (33) 3826-2726

Su tiraje consta de 1000 ejemplares.

Impreso en México *Printed in Mexico*

El Comité Organizador de las Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Forestal en México agradece el patrocinio de las siguientes instituciones y empresas:



Instituciones convocantes

