

**U N I V E R S I D A D D E L M A R**  
**Campus Puerto Ángel**



**RELACIÓN ENTRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL RECURSO  
CAMARÓN Y LA DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS EN LA ZONA 90 DE  
PESCA DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC, OAXACA, MÉXICO**

**TESIS**

que para obtener el título de:  
**LICENCIADA EN BIOLOGÍA MARINA**

Presenta:  
**Aideé Egremy Valdez**

Director de tesis

**MC Pedro Cervantes Hernández**

Puerto Ángel, Pochutla, Oaxaca; Agosto 2012



Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, 2012

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de haber analizado y evaluado la tesis “Relación entre la distribución espacial del recurso camarón y la disposición de sedimentos en la zona 90 de pesca del Golfo de Tehuantepec, Oaxaca, México”, presentada por la pasante de la licenciatura en Biología Marina Aideé Egremy Valdez con número de matrícula 06020014, por este conducto le comunicamos que la tesis cumple con la calidad académica necesaria para ser defendida en el examen profesional.

### COMISIÓN REVISORA

---

M. en C. Pedro Cervantes Hernández  
Universidad del Mar  
Director

---

M. en C. Saúl Serrano Guzmán  
Universidad del Mar  
Revisor

---

M. en C. Antonio López Serrano  
Universidad del Mar  
Revisor

---

M. en C. Alejandro Gómez Ponce  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Revisor

---

M. en C. Ada Lizbeth Núñez Orozco  
Centro Regional de Investigaciones Pesqueras  
Revisor

## RESUMEN

El recurso camarón es capturado en el Golfo de Tehuantepec dentro de la zona 90 de pesca (subdividida en cinco sub-zonas de la S-91 a la S-95), ubicada entre Punta Chipehua, Oaxaca y Puerto Chiapas, Chiapas. Considerando la integración de la captura comercial de camarón como una sola población, la distribución espacial del recurso camarón resultó fuertemente agregada en las costas de Chiapas y dispersa en las costas de Oaxaca. En el primer caso, los lodos predominaron sobre las arenas y en el segundo caso, las gravas fueron predominantes. Cuando los lodos predominaron, se registró una mayor probabilidad de captura ( $R=0.9444$ ,  $p<0.05$ ). Cuando las gravas fueron dominantes, se registró una menor probabilidad de captura ( $R=0.6732$ ,  $p>0.05$ ). Con una mezcla de lodos y arenas, la probabilidad de captura aumentó ( $R=0.9319$ ,  $p<0.05$ ). En la zona 90 de pesca, fueron detectados dos sub-sistemas ecológicos, uno con baja producción camaronera localizado a lo largo de las costas de Oaxaca y otro de alta producción ubicado en a lo largo de las costas de Chiapas, debido a una mayor descarga fluvial. El patrón de descarga fluvial del Sistema Lagunar Huave ha disminuido durante los últimos años, por esta razón, las gravas fueron predominantes en las costas de Oaxaca, particularmente, en la sub-zona S-91. De acuerdo con los registros bibliográficos, juveniles y adultos reproductores de camarón entre cuatro y 11 meses de edad fueron integrados en el modelo de distribución espacial. Todas estas edades, tienen una relación estricta con el bentos para satisfacer sus requerimientos ecológicos y biológicos (son consumidores detritívoros).

**Palabras claves:** camarón, pesca, sedimentos, Oaxaca, Chiapas.

## ABSTRACT

Shrimp resource is caught in the Gulf of Tehuantepec inside fishing zone 90 (composed of five sub-sector from S-91 to S-95), located between Punta Chipechua, Oaxaca and Puerto Chiapas, Chiapas. Considering the integration of shrimp commercial catches as a single population, the spatial distribution of shrimp resource was observed as being strongly aggregate in the coast of Chiapas and scattered in the coast of Oaxaca. In coast of Chiapas, mud were predominant over sand and, in the coast of Oaxaca, gravel were predominant. When mud were predominant, a higher capture probability was observed ( $R=0.9444$ ,  $p<0.05$ ). When gravel were predominant, a lower capture probability was observed ( $R=-0.6732$ ,  $p>0.05$ ). With a mix of mud and sand, capture probability increased ( $R=0.9319$ ,  $p<0.05$ ). In fishing zone 90, two sub-ecological systems were detected; one with less shrimp production located along the coast of Oaxaca and another with high shrimp production located in the coast of Chiapas, due to a higher fluvial loading. Fluvial loading patron of Huave lagoon system have diminished during the last years, for this reason gravel were predominant along the coast of Oaxaca, particularly in the S-91 sub-sector. According to bibliographic records, juvenile and spawner adult shrimp between four and 11 months old were integrated into the spatial distribution model. All these ages have a strict relationship with benthos in order to satisfy their ecological and biological requirements (they are detritus feeders).

**Key words:** shrimp, fishing, sediments, Oaxaca, Chiapas.

**A mis padres...**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, ya que con su apoyo constante e INCONDICIONAL logré terminar una etapa más de un gran proyecto de vida, ¡GRACIAS!, ahora y siempre; los quiero tanto....

A Pedro Cervantes Hernández, porque definitivamente sin tu ayuda, paciencia, perseverancia, entusiasmo y constantes revisiones este trabajo no sería el mismo...muchas, muchas ¡GRACIAS!

A mis revisores, porque gracias a ustedes este trabajo quedó moldeado...

A mis entrañables amigos, por su amistad, ánimos, porras y por estos años con su grata compañía...

Al M. en C. Ramón Tapia Martínez por haber proporcionado la información sedimentológica, la cual fue un punto clave para este trabajo.

Al L.C.E. José Luis Ramos Espinoza, Vice-rector de la UMAR por haber autorizado el uso de las bitácoras de pesca del barco UMAR.

Al capitán Elmer Ventura Palomeque, quien amablemente puso a nuestra disposición los datos recolectados por el barco UMAR.

---

# ÍNDICE GENERAL

Página

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2 ANTECEDENTES</b> .....	6
2.1 Evaluación.....	6
2.2 Mortalidad.....	7
2.3 Reclutamiento y vedas .....	8
2.4 Sistemas lagunares .....	10
2.5 Sedimentos .....	12
<b>3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	13
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	13
4.1 Objetivo general .....	13
4.2 Objetivos particulares.....	13
<b>5 HIPÓTESIS</b> .....	14
<b>6 ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	15
<b>7 MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	16
7.1 Obtención de la información poblacional .....	16
7.2 Georeferenciación de la abundancia del recurso camarón en la zona 90 de pesca del GT.....	17
7.3 Estimación del patrón de distribución espacial del recurso camarón .....	18
7.4 Estimación de la probabilidad de captura del recurso camarón $P(c)$ .....	22
7.4.1 Obtención de mapas en términos de $P(c)$ .....	22
7.5 Distribución espacial del recurso camarón (regionalización) .....	23
7.6 Obtención de sedimentos .....	24
7.7 Obtención de la información remota.....	26
7.8 Análisis de correlación entre variables oceanográficas y sedimentos con respecto a la $P(c)$ .....	29
<b>8 RESULTADOS</b> .....	29
8.1 Distribución del recurso camarón en la zona 90 de pesca .....	29
8.2 Probabilidad de captura del recurso camarón $P(c)$ .....	30
8.3 Distribución de sedimentos .....	33

---

8.3.1 Gravas.....	33
8.3.2 Arenas.....	35
8.3.3 Lodos.....	37
8.3.4 Dominios de sedimentos.....	39
8.4 Variables oceanográficas.....	41
8.5 Correlación múltiple entre variables oceanográficas y sedimentos con respecto a la $P(c)$ .....	43
<b>9 DISCUSIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>10 CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>11 REFERENCIAS.....</b>	<b>54</b>



---

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Página

<b>Figura 1.</b> Localización geográfica de la zona 90 de pesca en el Golfo de Tehuantepec; sub-sectores (de S-91 a S-95). Los Sistemas Lagunares son: Huave (1), Mar Muerto (2), Cabeza de Toro-La Joya-Buena Vista (3), Los Patos-Solo Dios (4), Carretas-Pereyra (5), Chantuto-Panzacola (6). Tomado de: Cervantes-Hernández <i>et al.</i> 2010 .....	2
<b>Figura 2.</b> Ciclo de vida del camarón con fase de crecimiento en aguas costeras. (a) Huevos (14 horas), b) Nauplio (de 2 a 3 días), c) Protozoa (de 3 a 4 días), d) Mysis (3 días), e) Postlarva (semi-bentónica, 6 días), f) Juvenil (bentónico, de 2 a 4 meses). Tiempo total de 15 a 16 meses. Modificado de Hendrickx 2001 .....	4
<b>Figura 3.</b> El barco UMAR, atracado en el Puerto de Salina Cruz, Oaxaca .....	5
<b>Figura 4.</b> Estaciones de arrastre del barco UMAR en la zona 90 de pesca del GT .....	17
<b>Figura 5.</b> Ejemplo de un modelo de promedios móviles para la $P(c)$ realizado con el programa ILWIS®, versión 3.0 (Moreno-Jiménez 2008). La superficie coloreada representa el resultado del modelo de interpolación y los colores los niveles de probabilidad asignados. ....	23
<b>Figura 6.</b> Estaciones del crucero oceanográfico COYVER-0109 en la zona 90 de pesca del GT .....	25
<b>Figura 7.</b> Probabilidad de captura $P(c)$ de camarón en la zona 90 de pesca del GT, periodo 2009-2010 .....	32

---

<b>Figura 8.</b> Disposición de gravas (en gramos por estación, gr) en la zona 90 de pesca del GT. Obtenido del crucero COYVER 0109 (por la SMAM) en 2011 .....	34
<b>Figura 9.</b> Disposición de arenas (en gramos por estación, gr) en la zona 90 de pesca del GT. Obtenido del crucero COYVER 0109 (por la SMAM) en 2011 .....	36
<b>Figura 10.</b> Disposición de lodos (en gramos por estación, gr) en la zona 90 de pesca del GT. Obtenido del crucero COYVER 0109 (por la SMAM) en 2011 .....	38
<b>Figura 11.</b> Dominios de sedimentos en la zona 90 de pesca del GT. Obtenido del crucero COYVER 0109 (por la SMAM) en 2011. ....	40
<b>Figura 12.</b> Imagen compuesta de TSM para el periodo 2009-2010 del GT .....	41
<b>Figura 13.</b> Imagen compuesta de PPN para el periodo 2009-2010 del GT .....	42

---

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla I.</b> Fichero ILWIS con el número camarones capturados en las campañas de pesca 2009-2010, expresada en Kg. (-) no hay registro.....	18
<b>Tabla II.</b> Fichero ILWIS con el registros de la $P(c)$ en las campañas de pesca 2009-2010 .....	31
<b>Tabla III.</b> Correlación múltiple entre los sedimentos (gravas, arenas y lodos) y las variables oceanográficas (TSM y PPN) con respecto a la $P(c)$ en la zona 90 de pesca del GT. $P(c)$ es la probabilidad de captura, $P$ es el nivel de significancia estadística, $r^2$ es el coeficiente de determinación.....	43