

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
SubDirección Adjunta de Enseñanza y Capacitación  
Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y  
Recursos Naturales

Caracterización del cultivo comercial del camarón marino (*Penaeus*  
*spp*), y su impacto en los ecosistemas de manglar. Análisis de  
tres estudios de caso: Honduras, Costa Rica y Panamá.

Tesis sometida a la consideración del comité técnico académico  
del programa de estudios en Ciencias Agrícolas y  
Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza, para optar por el título de

Magister Scientiae

por

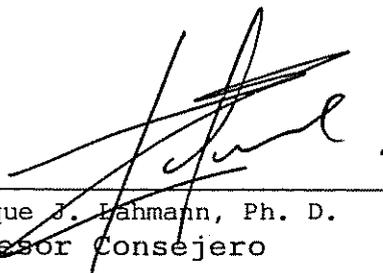
Julio César Tejada Ramírez

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
Turrialba, Costa Rica  
1991

Esta tesis ha sido aceptada, en su presente forma, por la Coordinación del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales Renovables del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

COMITE ASESOR:



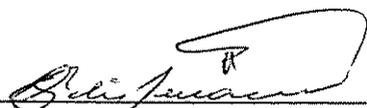
---

Enrique J. Lahmann, Ph. D.  
Profesor Consejero



---

Tomás Schlichter, Ph. D.  
Miembro del Comité

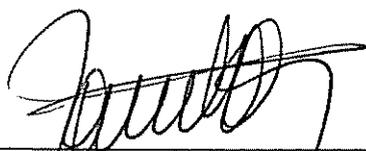


---

Rafael Celis, Ph. D.  
Miembro del Comité

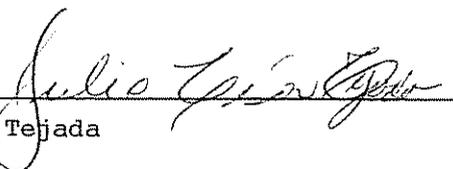
---

Miembro del Comité



---

Ramón Lastra Rodríguez, Ph. D.  
Coordinador, Programa de Maestría



---

Julio César Tejada  
Candidato

## DEDICATORIA

A mis padres Israel Tejada, Elma de Tejada y mi hermana Delia Tejada por su amor y confianza sin condición.

A mi esposa Roxana, mis hijos Israel Alexis y Roxana Alicia por llenar mi vida de alegría, con su existencia.

A mi querida Panamá, que busca con afán el camino de su Liberación y Soberanía.

## AGRADECIMIENTO

Un trabajo tan amplio como este requirió de la colaboración de muchas personas. Para todas ellas, mi agradecimiento.

Sin embargo, el apoyo continuo de algunas personas le han creado al autor una deuda de gratitud.

Entre ellas, mi agradecimiento al Dr. Enrique Lahmann, Profesor Consejero, por su apoyo y confianza. Pero sobre todo, por su amistad.

De igual forma, mi agradecimiento a los doctores Rafael Celis y Tomás Schlichter, miembros del Comité Asesor, por sus recomendaciones y acertadas sugerencias.

Expreso, también, mi reconocimiento a las siguientes personas e instituciones:

Al Programa Regional de Humedales para Centroamérica, de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), por el apoyo económico y la confianza con que distinguió a esta investigación.

Al Programa para el Desarrollo Sostenible de Centroamérica (CATIE-UICN), por el apoyo económico en la parte final de este trabajo.

Mi agradecimiento en Honduras a:

Orlando Rivera y Jonathan Espinoza (ANDAH), Azael Torres y Roberto Chamorro (FPX-Camarón) por su colaboración.

En Costa Rica a:

Mauricio Gómez (Banco de Costa Rica), Jorge Chacón (Depart. Estadística Pesq.-MAG) y al economista Mario Vedova.

En Panamá a:

Hamed Tuñón (DINAAC-MIDA), Armando Martínez (OLDEPESCA) y Luis D' Croz (Universidad de Panamá-CCML).

Al personal del Programa de Humedales para Centroamérica de la UICN, en especial a Ronald Macarthy y Auxiliadora Solórzano.

A todo el personal de la Biblioteca Orton, por su amable colaboración durante mis estudios.

Al Gobierno de Suecia por la Beca que permitió realizar mis estudios.

## BIOGRAFIA

El autor nació en Posorja, Provincia de Guayas, Ecuador en 1958.

Realizó estudios secundarios en el Colegio Pedro Pablo Sánchez de La Chorrera, Provincia de Panamá, en donde obtuvo el título de Bachiller en Ciencias en 1974.

Hasta 1981, cursó estudios en la Universidad de Panamá en donde obtuvo el título de Licenciado en Biología con especialización en Zoología.

Desde 1975 a 1986, trabajó en diferentes proyectos de Biología y Ecología Tropical y Cultivo de camarón con la Universidad de Panamá, el Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) de Panamá y la empresa privada.

Entre 1986 y 1989 fue Director de la Reserva de la Biósfera Darién y Director Nacional de Areas Protegidas y Vida Silvestre, del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), de Panamá.

Ingresó al Programa de Estudios de Posgrado del CATIE en 1989 y obtuvo el Título de *Magister Scientiae* en Manejo Integrado de Recursos Naturales, con la especialidad en Planificación y Manejo de Areas Protegidas y Manglares en 1991.

## INDICE

Resumen

Summary

Lista de Cuadros

Lista de Figuras

1.	INTRODUCCION	1
1.1	Objetivos	4
2.	REVISION DE LITERATURA	6
2.1	Desarrollo del Cultivo de camarón	6
2.1.1	Sistema extensivo	8
2.1.2	Sistema semi-intensivo	8
2.1.3	Sistema intensivo	9
2.1.4	Sistema super-intensivo	10
2.2	Los manglares y su relación con la maricultura y pesca del camarón <i>Penaeus spp</i>	10
2.2.1	Descripción del manglar	10
2.2.2	Tipos de manglar	11
2.2.3	Funciones del manglar	14
2.2.4	Productividad del manglar	14
2.2.5	Usos del manglar	14
2.2.6	El manglar y su relación con las pesquerías	15
2.3	Aspectos biológicos del camarón <i>Penaeus spp</i>	16
2.3.1	Ciclo de vida	16
2.3.2	Migración	16
2.3.3	Reclutamiento	17
2.4	Calidad del agua en el cultivo de camarón <i>Penaeus spp</i>	18
2.4.1	Temperatura	18
2.4.2	Salinidad	19
2.4.3	Oxígeno disuelto	19
2.4.4	Turbidez	19

2.5	Mercado de exportación .....	20
2.5.1	Estados Unidos .....	20
2.5.2	Japón .....	21
2.5.3	Europa occidental .....	21
2.6	Precios del camarón <i>Penaeus spp</i> .....	22
3.	METODOLOGIA .....	24
4.	RESULTADOS .....	27
4.1	Estudio de caso: Honduras .....	28
I-	Marco de referencia .....	29
II-	Aspectos socio-económicos y físicos del área de cultivo de camarón .....	50
III-	Problemática ambiental del aprovechamiento de los recursos naturales en la zona sur de Honduras .....	71
IV-	Caracterización del cultivo de camarón .....	80
V-	El cultivo de camarón y su impacto en los eco-sistemas de manglar .....	98
4.2	Estudio de caso: Costa Rica .....	102
I-	Marco de referencia .....	103
II-	Aspectos físicos del área de cultivo de camarón .....	107
III-	Características del cultivo de camarón .....	110
IV-	El cultivo de camarón y su impacto en los ecosistemas de manglar .....	119
4.3	Estudio de caso: Panamá .....	123
I-	Marco de referencia .....	124
II-	Aspectos socio-económicos y físicos del área de cultivo de camarón .....	141
III-	Caracterización del cultivo de camarón .....	157
IV-	El cultivo de camarón y su impacto en los ecosistemas de manglar .....	174
5.	DISCUSION .....	179

6. CONCLUSION .....198

7. RECOMENDACION .....202

8. LITERATURA CITADA .....212

9. ANEXOS .....227

## RESUMEN

Tejada R, J. C. 1991. Caracterización del cultivo comercial del camarón de mar *Penaeus spp* y su impacto en los ecosistemas de manglar. Análisis de tres estudios de caso: Honduras, Costa Rica y Panamá. Tesis Mag Sc., Turrialba, C.R. Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. CATIE.

Palabras Clave: Cultivo de camarón, Camarones Peneidos, Impacto en el manglar, Honduras, Costa Rica, Panamá.

Esta investigación aborda de manera integral la problemática del cultivo de camarón y su impacto en los ecosistemas de manglar en Honduras, Costa Rica y Panamá analizándolos como estudios de caso.

En cada país, se realizó un análisis integral del cultivo de camarón en sus aspectos técnicos, ecológicos, biofísicos, de legislación y socioeconómico; al igual que el impacto que esta y otras actividades tienen en los ecosistemas de manglar.

Algunos de los resultados de esta investigación incluyen:

- La evidencia de campo demuestra que las fincas camaroneras de Honduras, Costa Rica y Panamá establecidas en manglar han tenido un fracaso rotundo, sin excepción, y las establecidas sobre albinas se mantienen operando con éxito.
- En la legislación de Honduras, Costa Rica y Panamá no se encontró ninguna norma legal que pudiera interpretarse como estímulo para establecer los estanques de camarón sobre manglar.
- El cultivo de camarón no es la actividad que más impacto directo ejerce sobre el manglar de Honduras, Costa Rica y Panamá.

## SUMMARY

Tejada R, J. C. 1991. Characterization of shrimp mariculture *Penaeus spp* and its impact on mangrove ecosystems. Analysis of three case studies: Honduras, Costa Rica y Panamá. Tesis Mag Sc., Turrialba, C.R. Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. CATIE.

Key Words: Shrimp mariculture, Shrimp peneidos, Impact on mangrove, Honduras, Costa Rica, Panamá.

This investigation takes an integral approach to shrimp mariculture and its impact on mangroves ecosystems in Honduras, Costa Rica and Panamá.

For each country an integral analysis of the shrimp mariculture, including technicals, ecological, biophysical, legislation and social-economics aspects; as well as the impact overall of shrimp mariculture and other activities on mangrove ecosystem.

Some of the results of this investigation include:

- Field evaluations showed that shrimp farms established in mangroves in Honduras, Costa Rica and Panamá have failed, without exception, while those established on salt flats have succeeded.
- No legal regulations were found in Honduras, Costa Rica or Panamá that savor the establishment of shrimps ponds in mangroves.
- The shrimp mariculture is not the most impact important the mangroves of Honduras, Costa Rica and Panamá.

## LISTA DE CUADROS

Número	Título	Página
1-	Precios promedios, en US \$, del camarón blanco congelado shell-on (decabezado sin pelar). 1989. ....	232
2-	Precio mínimo y máximo, en US \$, para el camarón blanco shell-on (decabezado sin pelar). 1989. ....	233
3-	Crecimiento de la flota pesquera industrial de Honduras, según actividad. 1979-1988. ....	32
4-	Producción, en TM, de la flota pesquera de Honduras por especie. 1960-1988. ....	234
5-	Tierras nacionales arrendadas para el cultivo de camarón en la Zona Sur de Honduras. 1989. ....	235
6-	Tierras nacionales disponibles para el cultivo de camarón en la Zona Sur de Honduras. 1989. ....	236
7-	Area de producción desarrolla por las empresas de cultivo de camarón en la Zona Sur de Honduras. 1990.. ..	238
8-	Playones disponibles para la maricultura en Honduras, según área. 1989. ....	239
9-	Distribución de los playones disponibles para la maricultura en Honduras, entre 1-150 ha. 1989. ....	239
10-	Pasos administrativos en la adjudicación de tierras para cultivar camarón marino en Honduras. 1990. ....	240
11-	Costos por hectárea de las concesiones de playones para cultivar camarón en la Zona Sur de Honduras. 1991. . .	45
12-	Certificados de fomento a las exportaciones (CEFEX) autorizados para las fincas camaroneras. 1988. ....	49
13-	Densidad de la Zona Sur de Honduras, Departamentos de Choluteca y Valle. 1988. ....	51
14-	Población nacional y tasa anual de crecimiento de Honduras y los Departamentos de Choluteca y Valle. 1926-1988 .....	51

15-	Distribución de la población nacional y de los Departamentos de Choluteca y Valle por nivel de instrucción (%). 1974 y 1983. ....	52
16-	Precipitación, en milímetros, de la Zona Sur de Honduras. 1964-1990. ....	241
17-	Temperatura mensual media, en °C, de la Zona Sur de Honduras. 1964-1981. ....	242
18-	Humedad relativa mensual, en %, de la Zona Sur de Honduras. 1963-1990. ....	243
19-	Brillo solar mensual, en horas, de la Zona Sur de Honduras. 1970-1990 ....	244
20-	Estimación del volumen del escurrimiento anual hacia el Golfo de Fonseca. ....	245
21-	Multas forestales por cortes ilegales de manglar en la Zona Sur de Honduras, entre 3/5/99 y 18/12/89... ..	246
22-	Áreas cultivadas y producción exportada de camarón cultivado en la Zona Sur de Honduras. 1986-1990. ....	82
23-	Costos de producción, en US \$, para la libra de cola de camarón en Honduras, según empresa. 1990. ...	247
24-	Costos, en US \$, de manejo post-cosecha. 1990. ....	87
25-	Desembarque (TM) total, industrial y artesanal, de camarones en el litoral Pacífico de Costa Rica. 1978-1988. ....	248
26-	Área potencial para el cultivo comercial del camarón <i>Penaeus spp</i> en la costa pacífica de Costa Rica .....	249
27-	Localización y área (ha) de producción de las fincas camaroneras en Costa Rica. 1991. ....	250
28-	Desembarque total, en TM, de camarones costeros en Panamá. 1955-1987. ....	251
29-	Rendimiento promedio anual de camarón blanco por barco camaronero en Panamá. 1954-1987. ....	252
30-	Volumen, valor y destino de las exportaciones de camarón blanco de Panamá. 1986-1989. ....	253

31-	Fincas productores de camarón cultivado existentes en Panamá, según provincia. 1991. ....	254
32-	Crecimiento en superficie de producción de las fincas camaroneras de Panamá. 1985-1990. ....	136
33-	Valor y participación de las exportaciones de camarón en la economía de Panamá. 1985-1989. ....	137
34-	Precipitación mensual media, mm, del área de cultivo de camarón en Panamá. 1973-1989. ....	255
35-	Temperatura mensual media, °C, del área de cultivo del camarón en Panamá. 1973-1988. ....	256
36-	Evaporación mensual media, mm, del área de cultivo de camarón en Panamá. 1974-1982. ....	257
37-	Distribución nacional de manglar actual y antiguo en Panamá, según provincia. 1952-1987. ....	153
38-	Distribución geográfica del uso actual de los antiguos manglares en Panamá, según provincia. 1989. ....	258
39-	Distribución porcentual del uso de la tierra en áreas de manglar antiguo, en Panamá. 1989. ....	259
40-	Distribución nacional de las albinas en Panamá. 1952-1987. ....	155
41-	Distribución porcentual del área de albinas en Panamá, según provincias. 1988. ....	260
42-	Distribución porcentual del cultivo de camarón, albinas, manglar actual y antiguo en Panamá según provincias. 1988. ....	156
43-	Producción total, TM, de camarón blanco en Panamá según actividad. 1985-1989. ....	261
44-	Volumen (TM) y valor (US \$) de las exportaciones de camarón blanco en Panamá, según actividad. 1985-1989..	261
45-	Costos de producción estimados por libra de camarón <i>Penaeus spp</i> cultivado, en Panamá. 1991. ....	161
46-	Costos de captura de un millar de post-larvas de camarón silvestre, <i>Penaeus spp</i> , en Panamá. 1991. ....	163

47- Laboratorios de producción de post-larvas de camarón, <i>Penaeus spp</i> , en Panamá. 1989. ....	164
48- Costos del transporte aéreo para el camarón cultivado de Panamá (envíos mayores de 500 kg). 1990. ....	169
49- Volumen y superficie de mangle afectados por actividades forestales, en Panamá.1990. ....	262
50- Tasa de cobro anual por hectárea sugerida por algunos municipios para el cobro de las concesiones de albinas en Panamá. 1991. ....	230

## LISTA DE FIGURAS

Número	Título	Página
1-	Características del Sistema Semi-intensivo de cultivar camarón <i>Peneus spp</i> .....	263
2-	Precios de explotación promedio para el camarón blanco shell-on. Tamaños 35-40, 41-50 y 51-60. ....	264
3-	Diagrama de la metodología del trabajo desarrollado. ....	265
4-	Áreas disponibles para cultivar camarón en la Zona Sur de Honduras. 1990. ....	266
5-	Desarrollo del Proyecto de riego en la Cuenca del Río Choluteca, Honduras. ....	267
6-	Crecimiento, número de barcos, de la flota camaronera panameña. 1954-1987. ....	268
7-	Rendimiento promedio anual, en TM, de camarón blanco por barco camaronero en Panamá. 1954-1987. ....	269
8-	Características del sistema extensivo de cultivar camarón .....	160
9-	Impactos a los ecosistemas de manglar en la Zona Sur de Honduras. 1991. ....	270
10-	Impactos a los ecosistemas de manglar en Panamá. 1991. ....	271

## LISTA DE ANEXOS

Número	Título	Página
1-	Procedimientos para la asignación de tierras costeras aptas para el desarrollo del cultivo de camarón <i>Peneaus spp</i> , en Panamá. 1991. ....	227