

# Transición del sector agrícola hacia la acuicultura en el estado de Morelos. Análisis de caso: el cultivo del langostino en la granja ejidal “El Jicarero”

David Martínez<sup>1</sup>, Samuel Marañón<sup>1</sup> y Aída Malpica<sup>1</sup>

**Resumen.** Se analizó información retrospectiva de un ciclo de producción de langostino en la granja “El Jicarero”, en el estado de Morelos, con el propósito de analizar el funcionamiento que permitió la permanencia del cultivo, a partir de la producción, organización y beneficio social. La evaluación se realizó en tres estanques (3,361 m<sup>2</sup>), sembrados a 9.16 organismos/m<sup>2</sup>. Se describe la calidad del agua, composición de la cosecha y las ventas. La información de la organización y el beneficio social se obtuvo por entrevistas y observación participativa. Los resultados indican que la calidad del agua fue adecuada y que el manejo fue deficiente al perderse el control del cultivo. La cosecha de langostino fue de 560.1 kg con un rendimiento de 0.167 kg/m<sup>2</sup>. El ingreso por venta fue de \$22,404, el costo de operación fue \$18,419.85 y el beneficio neto fue de \$3,984.15. La relación beneficio-costo fue 1.22. Los factores culturales se reflejaron en una organización para una producción de subsistencia y no para una comercial. Lo

<sup>1</sup> Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

que indicó una transición de la estrategia de los campesinos en el uso de sus recursos.

**Palabras claves:** langostino, diagnóstico, cultivo continuo, costo de operación, rentabilidad.

**Abstract.** Retrospective information, of data related to a production cycle of the prawn, in a farm located in Morelos state, at central region of Mexico was analyzed. Principal purpose is analyze farm management, that allowed cultural permanence, considering production, organization and social benefits. Evaluation was carried out in three ponds with a total surface of 3,361 m<sup>2</sup>. Post larval were seeded with a density of 9.16 organisms/m<sup>2</sup>; Yield composition and sales per month is described, as well as water quality of the culture. Information about organization and social benefits was obtained through interviews and participative observations. Results indicated that water quality was appropriate and culture management was deficient since control of the culture was lost. The prawn harvested amount was approximately 560.1 kg, with an average yield of 0.167 kg/m<sup>2</sup>. Income sale was \$22,404. Operation cost of production was \$18,419.85, the net profit was \$3,984.15 and cost-benefits ratio was 1.22. It is concluded that control loss of commercial densities and prawn size resulted of an inadequate farm management. Cultural factors were reflected in organization, because of was oriented to a self subsistence production than to a commercial one; this suggest a peasant strategy transition in resources use, that it's related to transformation from agriculturist to acuiculturist.

**Key words:** prawn, diagnostic, continuos culture, operation cost, profit.

## Introducción

La vocación campesina del estado de Morelos ha sido el núcleo fundamental de la producción, economía, cultura y el control político del estado, la cual se ha diversificado en otras actividades complementarias, como es el caso de la acuicultura. Dentro de las razones para que estas actividades fueran la base del desarrollo económico, se encuentran: la cercanía con la Ciudad de México, el más importante mercado de los productos del campo; la presencia de un clima cálido, que favorece los ciclos productivos de los cultivos o granjas de producción y sobretodo, la utilización de los recursos hídricos que garantizaban agua abundante en calidad y cantidad.

La acuicultura promovida y apoyada por el gobierno del estado se inicia en la década de los 80 al converger dos situaciones:

- 1) El escenario que presentaba el estado de Morelos para esa fecha, ya que el 68.1% del total de la superficie (4,950 km<sup>2</sup>) estaba destinada para la agricultura; de esta proporción el 78.5% eran tierras ejidales que en su mayoría estaban destinadas a la agricultura (95.8%) y la mayor parte del agua del estado se utilizaba en esta actividad (44.9%), equivalente a 45,011,300 m<sup>3</sup>. Mientras que la actividad pecuaria, incluyendo la incipiente actividad acuícola, tenía un gasto de agua del 0.27%, equivalente a 268,200 m<sup>3</sup> (Estadística Estatal de Morelos, 1980). Es decir, el uso del suelo y del agua se destinaba a la agricultura.
- 2) La nueva orientación de las actividades agropecuarias, que se inicia con las modificaciones en las políticas de los apoyos económicos y tecnológicos del estado mexicano a los sistemas de producción que sustentaban los modelos de explotación agrícola.

la ejidal. Lo cual se reflejó en la búsqueda de otras actividades agropecuarias que apoyaran la reproducción social del sector ejidal. En este contexto, emerge la acuicultura como una alternativa que permitiría diversificar la producción agropecuaria para mejorar la calidad de vida del sector campesino y lograr que el productor tuviera autonomía financiera, en medida que la actividad fuera viable (Martínez y Marañón, 1997).

La acuicultura se orientó a establecer granjas acuícolas en los ejidos, con el fin de aprovechar los inmensos recursos hídricos y para complementar la dieta del campesino con una fuente de proteína barata y de fácil adquisición, a través de actividades suplementarias a las agrícolas. En estas condiciones, en 1986 y hasta el primer lustro de la década de los 90, el Gobierno del estado fomentó el cultivo del langostino, *Macrobrachium rosenbergii*, en comunidades ejidales. Una de las granjas mejor organizada para la producción de este crustáceo fue "El Jicarero" (Martínez y Marañón, 1997).

En "El Jicarero" se utilizaba la forma de cultivo continuo, que consiste en sembrar el estanque a densidades de entre 16 y 22 organismos/m<sup>2</sup>/año, repartidos en dos o hasta seis siembras al año, dependiendo de la temperatura, el crecimiento o las condiciones del mercado, se va cosechando parcialmente. Con este sistema los estanques nunca o casi nunca se vacían y permite que los organismos alcancen el tamaño comercial, de 45 a 70 g con cabeza (New y Singholka, 1982). El sistema está basado en cosechar los organismos grandes y dejar a los pequeños crecer (Holtzman, 1988a), como una forma de solucionar el crecimiento no uniforme que presenta el langostino (Sandifer y Smith 1985, citado por Harpaz, 1997).

El Gobierno del estado concibió a las granjas acuícolas de autosubsistencia, por esa razón les proporcionaba la postlarva de langostino y la asesoría de técnicos especializados, a través del "Programa Piscícola de Morelos" (PROPIMOR), que originalmente fue creado para apoyar el cultivo de la tilapia, *Oreochromis* sp, y posteriormente sus alcances se ampliaron al desarrollo de la acuicultura en general. Además, se hicieron accesibles apoyos financieros, como los créditos de avío y refaccionarios. Lo anterior, implicó que el éxito de las granjas se evaluara en términos de beneficio social y no de beneficio financiero.

Un indicador que muestra la importancia socioeconómica de una rama productiva es el "valor agregado que genera un producto y la proporción del mismo que permanece en las zonas rurales o ejidales" (Pillay, 1976), sobretodo si se considera a la acuicultura como un proceso biológico que produce valor y la estimación de su rentabilidad es importante para salvaguardar el espacio productivo al competir con la agricultura, la ganadería y la urbanización.

Además de los aspectos económicos y técnicos, otros factores que influyen en la práctica del manejo de un recurso natural son los de tipo cultural e ideológico, por lo que es importante incluir estos factores en el análisis del manejo del langostino considerando que la cultura y sus manifestaciones ideológicas constituyen un conjunto de procesos mediadores entre las determinaciones históricas, políticas y económicas sobre la transformación del recurso natural y la modificación a los patrones del uso del suelo y el agua (Alcorn 1993; Leff, 1993). Incluso, se tendría que considerar la transición del campesino a acuicultor.

Al respecto, De Oliveira y Rougeulle (1993) señalan como características básicas de una economía campesina dos situaciones:

- 1) Las relacionadas a una economía natural, cuyas formas sociales de producción y reproducción dependen directamente de las características de la naturaleza, de sus movimientos, ciclos y leyes propias. Bajo esta consideración, las formas productivas no se caracterizan por una acción transformadora de la naturaleza *stricto sensu* y sí por mecanismos adaptables del campesino a lo largo del tiempo.
- 2) Las relacionadas a una economía de abundancia, son las que dependen por un lado de la oferta y de la disponibilidad de los recursos existentes y, por el otro, de las necesidades socialmente producidas. Es decir, son sociedades productoras de valores de uso y la abundancia del recurso se presenta con limitaciones ante las necesidades sociales, que están dirigidas para el autosustento de la población.

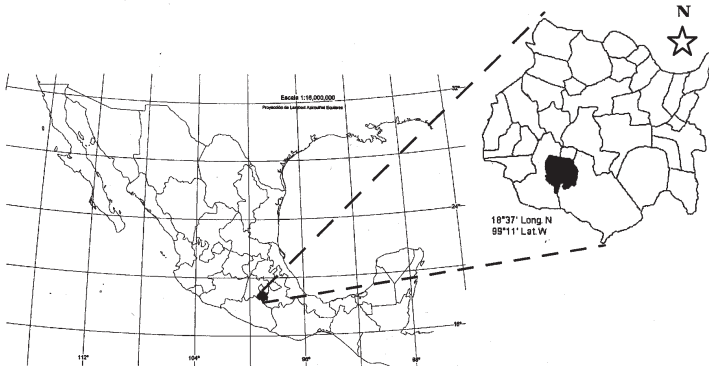
Desde esta perspectiva, es posible analizar la estrategia de permanencia campesina en base al destino que se le otorga a la producción, así como a las formas de organización y de su proceso productivo, ya que estas determinan la perspectiva cultural que los campesinos tienen del uso de sus recursos, que generalmente no coinciden las formas de organización para la producción que se tiene en una granja de producción comercial.

El objetivo del presente documento es evaluar el estado del recurso langostino durante un ciclo de producción, considerando la composición de la cosecha por la descripción de sus características morfológicas; la producción comercial y su costo de operación. Con el propósito de analizar el funcionamiento de la granja que permitió la permanencia del cultivo, a partir de su organización y rentabilidad o beneficio social.

## Descripción de la zona de estudio

La granja de producción “El Jicarero” se encuentra ubicada en el Municipio de Jojutla, al sur del Estado de Morelos, México: 18° 37' N, 99° 11' W y 895 m.n.s.m, en el kilómetro 7 de la carretera federal Jojutla-Tequesquitengo, como se aprecia en la figura 1.

**Figura 1.** Ubicación geográfica del Municipio de Jojutla, estado de Morelos, México. La zona oscura es el área de estudio.



El clima de la región es cálido-subhúmedo con lluvias en el verano y un porcentaje invernal menor de 5%, su precipitación pluvial media anual es de 822.6 mm, la máxima es entre 190 y 200 mm en septiembre y la mínima se registra en febrero, marzo y diciembre, con un valor menor a 5 mm. La temperatura media anual es de 24 a 26° C, la más alta es de 26 a 27° C y se presenta en mayo, y la más baja es de 20 a 21° C en enero y diciembre (Anónimo, 1981).

“El Jicarero” tiene una extensión de 5 ha y en su superficie se encuentran distribuidos 32 estanques rústicos, de los cuales 10 están destinados para el cultivo de

langostino y el resto para la tilapia, de un tamaño aproximado de 1,000 m<sup>2</sup>, con una profundidad que varía entre 1 y 1.5 m, resultando una superficie de espejo de agua de 3 ha (Martínez y Marañón, 1997).

## Métodos

Se analizó información retrospectiva, de mayo de 1990 a enero de 1991, generada durante un ciclo de producción del langostino en tres estanques, que en conjunto cubrían una superficie de 3,361 m<sup>2</sup>. Se sembraron 30,800 postlarvas con una talla de  $1.9 \pm 0.14$  cm, correspondiente a una densidad de 9.16 organismos/m<sup>2</sup>. Posteriormente la población se desdobló a otros tres estanques, reduciéndose la densidad entre 4 y 5 organismos/m<sup>2</sup>, los cuales fueron alimentados con alimento comercial Alfa Nutrición® (con un mínimo de 30% de proteína cruda) y una mezcla balanceada con las siguientes proporciones: sorgo 45.4%, pulido de arroz 31.8% y harina de pescado (desechos piscícolas) 22.7%.

La evaluación se inició a partir de la fecha de siembra, a mediados del mes de mayo, y se comenzó a cosechar a principios de julio, concluyendo la evaluación en enero de 1991.

Para contar con un punto de referencia, se estimó la calidad del agua en la unidad de producción, realizándose el seguimiento quincenal de los estanques, registrándose los siguientes parámetros fisicoquímicos: temperatura (termómetro, Corning®;  $\pm 1^\circ\text{C}$ ), pH (potenciómetro, OHAUS®;  $\pm 0.2$ ) y oxígeno disuelto (oxímetro, YSI®;  $\pm 0.01$  mg/l).

Para describir mensualmente la composición de la cosecha, se seleccionó al azar una muestra de 100 organismos por estanque, obtenido de los contenedores usados para la venta del mismo. Las evaluaciones morfométricas fueron: longitud total (del pedúnculo



ocular al telsón), con un calibrador, Scala®;  $\pm 0.01$  cm y el peso, con una balanza, Mettler®;  $\pm 0.01$  g.

La distribución de la talla y el peso del langostino se describieron por diagramas de caja (Hoaglin *et al.*, 1991) y sus diferencias se determinaron por análisis de varianza, de resultar significativa ( $p < 0.05$ ) se procedió a determinar entre qué meses por la prueba de Tukey, de acuerdo con Montgomery (1984). Se utilizó como indicador de la variabilidad al coeficiente de variabilidad (CVT y CVP, para la talla y el peso, respectivamente).

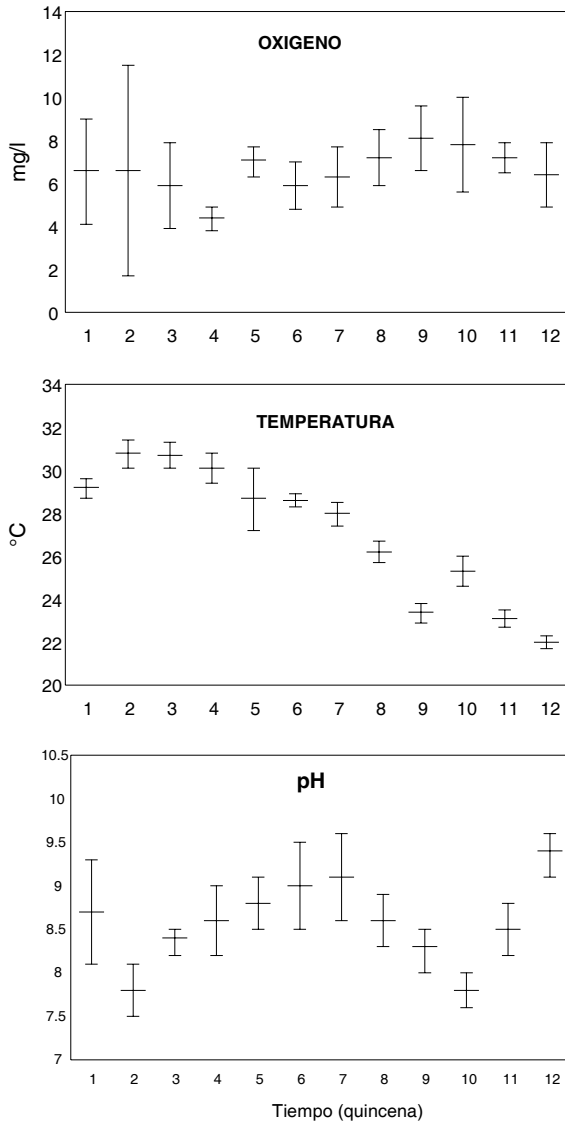
El beneficio económico de la actividad se estimó por la relación beneficio-costos, estimado a partir de las cosechas parciales, las ventas a pie de estanque y los gastos erogados por alimentación durante cada uno de los meses del periodo de evaluación.

Finalmente, la información para analizar la influencia de los aspectos culturales e ideológicos, así como la organización de los ejidatarios para la producción acuícola, se obtuvo por observación participativa y a través de entrevistas personales semi estructuradas a los encargados y trabajadores de la granja (Arksey y Knight, 1999).

## Resultados

El comportamiento de los parámetros físico-químicos del agua, como sustrato de la producción, se registró por quincena desde el mes de julio hasta finales de diciembre, apreciándose en la figura 2, que:

**Figura 2.** Calidad del agua para el cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* en la unidad de producción "El Jicarero", indicado por el promedio  $\pm$  desviación estándar.



Los valores de oxígeno disuelto en los estanques se encuentran desde  $4.4 \pm 0.6$  mg/l en la segunda quincena del mes de agosto hasta  $8.1 \pm 1.5$  mg/l a principios de noviembre. El valor promedio de oxígeno disuelto estimado en la granja fue de  $6.6 \pm 1.0$  mg/l. La mayor cantidad de oxígeno disuelto en el agua se presentó durante los meses de invierno.

La temperatura del agua en promedio que se registró durante la evaluación fue de  $27.2 \pm 3.1$  °C, mientras la mínima registrada fue de  $22.0 \pm 0.3$  °C al finalizar diciembre; la máxima fue de  $30.8 \pm 0.6$  °C al finalizar julio. La temperatura del agua se mantuvo por arriba de los 26° C hasta el mes de octubre y disminuyó al acercarse el invierno.

El pH promedio que se registro fue de  $8.6 \pm 0.5$  y se mantuvo durante toda la evaluación por arriba de 7.5. El valor mínimo fue registrado a fines de octubre con  $7.8 \pm 0.2$  y el máximo fue en diciembre con  $9.4 \pm 0.3$ .

### ***Crecimiento en talla del langostino***

Las tallas más grandes y homogéneas se registraron en los meses invernales; mientras que las pequeñas y con menor variabilidad se registraron en julio, como lo indica el CVT, en el cuadro 1. Se determinaron diferencias significativas (ANDEVA  $p < 0.001$ ) entre las tallas de cada mes de la producción, siendo únicamente entre las muestras de octubre, noviembre y diciembre cuando no se determinaron diferencias (Tukey  $p > 0.05$ ).

**Cuadro 1.** Crecimiento (media ± desviación estándar) de la talla y el peso de *Macrobrachium rosenbergii* en la unidad de producción “El Jicarero”

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Talla* (cm)	4.33 ± 1.48	6.65 ± 1.79	7.65 ± 1.47	8.74 ± 2.39 <sup>a</sup>	9.05 ± 0.88	8.99 ± 0.75 <sup>a,b</sup>	10.33 ± 0.72
C.V.T.** (%)	34.3	27.0	19.2	27.4	9.70	8.3	7.0
Peso* (g)		10.01 ± 5.61 <sup>a</sup>	11.24 ± 6.15 <sup>a</sup>	20.57 ± 10.67 <sup>b</sup>	20.07 ± 4.97 <sup>b,c</sup>	21.38 ± 4.34 <sup>b,c</sup>	29.68 ± 9.21
C.V.P.*** (%)		56.1	54.7	51.9	24.7	20.3	31.0

\* Valores en la misma hilera con similar superíndice, indican que no hay diferencia significativa P>0.05)  
 \*\* C.V.T. Coeficiente de variación de la talla.  
 \*\*\* C.V.P. Coeficiente de variación del peso.

### ***Crecimiento en peso del langostino***

El peso del langostino fue el parámetro con mayor discrepancia ( $p < 0.001$ ) y únicamente no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en agosto y septiembre, octubre y noviembre y este último mes con diciembre. Los organismos más grandes se registraron en enero y los menores en julio. El CVP indicó que la mayor variabilidad fue durante los tres primeros meses, principalmente en septiembre y en menor proporción en octubre; por el contrario, en los meses invernales se registraron los pesos más homogéneos.

### ***Distribución de la talla y peso del langostino***

La figura 3 describe la composición de la talla y el peso del langostino, permitiendo discernir por el espectro de la caja, el tamaño de las cotas y la presencia de casos extremos; la tendencia del tipo de organismo cosechado, observándose que:

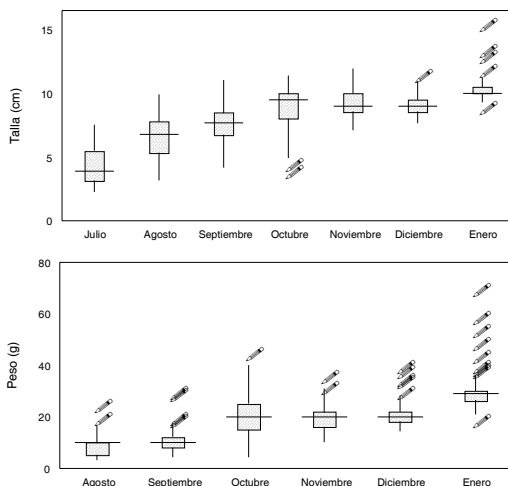
Al iniciarse la evaluación en julio, la distancia de  $Q_2$  a  $Q_1$  fue mínima, indicando que en la cosecha predominan los organismos con tallas pequeñas, se desconoce el peso que tendrían ya que se carece de su registro. Al término de la evaluación en enero, la distribución indicó poca variabilidad,  $D_i$  es pequeña, pero predominaron organismos de talla pequeña (distancia de  $Q_2$  a  $Q_1$  no existe) pero pesados (distancia de  $Q_2$  a  $Q_3$  es compacta), pero con casos extremos sesgados hacia organismos grandes.

En agosto se observó en el peso, que la distancia de  $Q_2$  a  $Q_3$  es igual a cero y existen casos extremos, indicando el predominio de langostinos grandes, pero con gran variabilidad por la presencia de organismos pequeños, ver cuadro 1; mientras que el espectro de la talla se observó sin ningún patrón. En septiembre se esti-

mó el peso con la menor  $D_i$  con casos extremos sesgados hacia langostinos pesados, razón por la cual presentó un CVP grande; mientras en la talla, la  $D_i$  fue equidistante, indicando que no hay predominio de ninguna talla.

Las mediciones realizadas en octubre muestran que la distancia de  $Q_2$  a  $Q_3$  es corta en la talla, indicando el patrón que los organismos son largos; una mayor variabilidad se estimó en el peso, como se observa por el tamaño de las cotas y el CVP. Las mediciones de noviembre y diciembre son similares, con  $D_i$  pequeñas y homogéneas, principalmente en diciembre; mientras que en noviembre, la distancia de  $Q_2$  a  $Q_1$  es ligeramente más corta en la talla, por el contrario, en el peso la distancia de  $Q_3$  a  $Q_2$  es más compacta, significando tallas pequeñas pero pesadas, con casos extremos que aumentan su variabilidad.

**Figura 3.** Distribución de la talla y el peso de *Macrobrachium rosenbergii*. La línea horizontal describe la mediana y la caja representa la distancia intercuartil por mes. Los puntos representan los casos extremos.



## Costo de operación

En el cuadro 2 se describe por rubro los costos variables y fijos, durante los siete meses que se evaluó, observándose que:

**Cuadro 2.** Costo de operación en la Unidad de Producción “El Jicarero”

Concepto	Unidad	Precio unitario	Cantidad	Total (\$)
Postlarvas de langostino	Organismo	0.023	30,800	708.40
Alimento: Alfa-nutrición	Kilogramo	11.80	1,273.20	15,023.76
Alimento: mezcla balanceada	Kilogramo	1.18	848.8	1,001.58
Salario de un técnico	\$/mes	44.81	7	313.69
Salario del vigilante	\$/mes	33.61	7	235.27
Salario de los socios	\$/mes	134.44	7	941.08
Otros	\$/mes	28.01	7	196.06
<b>Total</b>				18,419.85

La adquisición de las postlarvas no significó costo alguno para el ejidatario, ya que fueron donadas por el sector oficial del estado de Morelos, es decir, subsidiadas por pertenecer a un programa de interés social. Sin embargo, el costo unitario de las postlarvas se estimó calculando el cociente entre la suma del gasto erogado

por el traslado de estos organismos, desde la granja del "Carrizal" ubicada en el estado de Guerrero, hasta "El Jicarero", dividido entre el número de postlarvas donadas. Estimándose un costo unitario de \$0.023, correspondiendo \$708.40 por 30,800 postlarvas que se sembraron en los tres estanques.

Se estimó que durante el ciclo de producción evaluado se emplearon 2,122 kg de suplemento alimenticio, correspondiendo el 60% al alimento Alfa-nutrición® y el 40% restante a la mezcla balanceada. De acuerdo con los registros el costo por concepto de alimento fue del orden de \$16,025.34 (aproximadamente).

Para estimar el costo de operación por concepto de salarios y otros costos variables, se consideró la superficie total de espejo de agua de la unidad de producción (3 ha) en proporción a las dimensiones de los estanques que se evaluaron (3,361 m<sup>2</sup>), correspondiendo un factor de 11.2%. De esta forma, los salarios del técnico, vigilante y de cuatro ejidatarios (socios), durante siete meses, ascendió a \$1,490.04. Otros gastos variables realizados en forma proporcional, fueron materiales como cucharas, redes, medicamentos y otros enseres relacionados con la venta del langostino.

### ***Producción de langostino***

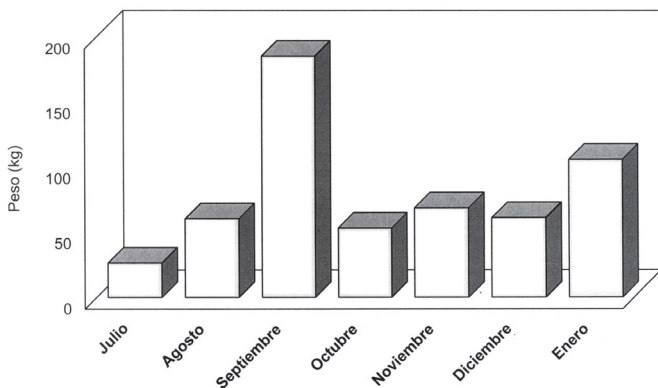
La cosecha del langostino se inició a mediados del mes de julio y durante los primeros meses se registraron langostinos sembrados en el ciclo anterior. La mayor producción se obtuvo en septiembre y en menor proporción en enero, como se aprecia en la figura 4. La cantidad de langostino cosechado durante los siete meses que duró la evaluación fue de aproximadamente de 560.1 kg, con un rendimiento promedio de 0.167 kg/m<sup>2</sup>. El precio por kilogramo de langostino fue de \$40.00 en general, a la



fecha en que se comercializó, siendo el ingreso por venta a pie de estanque de aproximadamente \$22,404.00.

El beneficio neto correspondió a una ganancia de \$3,984.15, obtenido por la diferencia del beneficio bruto (\$22,404.00) y el costo de operación (\$18,419.85); mientras que la relación beneficio costo fue de 1.22.

**Figura 4.** Rendimiento de *Macrobrachium rosenbergii* en la unidad de producción de "El Jicarero".



## Organización

Las entrevistas realizadas indicaron que los ejidatarios socios del centro acuícola estaban organizados de la siguiente manera: son 27 socios, a cada uno de los cuales le corresponde una parte proporcional de la unidad (aproximadamente 1,000 m<sup>2</sup> de espejo de agua a c/u) de esta forma algunos ejidatarios eran dueños de un único estanque de 1,000 m<sup>2</sup> o de dos estanques pequeños que en conjunto suman las misma cantidad (estas dimensiones son aproximadas); existía una mesa de representantes del centro compuesta de un presidente, un secretario y un tesorero. Estas personas eran elegidas

anualmente para sus puestos en una reunión de socios. Sus funciones consistían en representar a los demás socios en reuniones en otros centros acuícolas de la región o ante el gobierno estatal, además de coordinar algunas operaciones que se llevaban a cabo en la granja, como la vigilancia, cuidado de los canales que abastecían de agua, entre otros.

Para efectuar de forma más eficiente las labores de la unidad se nombraron dos socios que en el transcurso del cultivo se encargaban de organizar y efectuar las operaciones relacionadas al cultivo de los organismos. Estas personas eran auxiliadas por otros dos socios más que se rotaban todos los días, de acuerdo con un programa establecido con anterioridad por los mismos socios ejidatarios. Gracias a este sistema el cultivo se desarrolló en forma satisfactoria. Este tipo de organización era más funcional para un cultivo de alta rentabilidad como el langostino, que la asumida en otras granjas donde los estanques se fraccionaron siguiendo la tradición campesina de repartir las parcelas entre los miembros del ejido.

### ***Operación***

La operación de la granja de “El Jicarero” estaba en manos de los socios ejidatarios, que coordinaban las actividades cotidianas del cultivo, pero la planeación del cultivo la realizaba el técnico asignado a la unidad piscícola por el PROPIMOR, de acuerdo con una estrategia general del cultivo elaborada por esta misma organización, básicamente este proceso comprendía las siguientes actividades:

El técnico asignado por el PROPIMOR elaboraba una lista de las crías de las postlarva de langostino que necesitaba para sembrar en los estanques de la unidad y se le asignaba una determinada cantidad de

“semilla”, de acuerdo con la disponibilidad y el número de peticiones de otras granjas en el estado de Morelos. Una vez establecida la dotación para cada granja, el técnico comunicaba a los ejidatarios la fecha en la cual se esperaban las crías para que estos acondicionaran sus estanques.

Después de la siembra, el técnico indicaba a los ejidatarios las distintas operaciones que se tenían que efectuar en el transcurso del cultivo: alimentación, medición, sexado, cosecha y otras actividades.

### Aspectos administrativos

Las entrevistas realizadas con los informantes indicaron que la nómina de “El Jicarero” estaba compuesta por cuatro trabajadores fijos (dos de los cuales eran mujeres), que eran los propios ejidatarios asesorados por el técnico del PROPIMOR, que se ocupaban de las labores de la granja. En algunos casos eran auxiliados por sus familiares, los cuales eran remunerados por el trabajo que realizaban. Además de una persona contratada que se ocupaba de la vigilancia diaria de la granja. El número de personas que intervinieron en las operaciones de la granja en el ciclo analizado fueron:

Técnico. Fuerza de trabajo especializada (contratado por el “programa”)	1 persona
Ejidatarios propietarios (principal fuerza de trabajo manual)	27 personas
Familiares de los ejidatarios (trabajo ocasional)	4 personas
Un trabajador fijo (Velador)	1 persona
<b>Total</b>	<b>33 personas</b>

Este número de personas era ocasional ya que no todas laboraban diariamente, sino conforme a las tareas que la producción iba demandando. Las personas que intervinieron en el manejo de la unidad y tenían un sueldo fijo, que eran: el técnico, que visitaba la unidad tres veces a la semana en promedio; el velador y las dos personas elegidas que coordinaron las actividades durante el ciclo del cultivo, generalmente estas personas eran auxiliadas por dos socios ejidatarios más las que se rotaban, de acuerdo con el calendario preestablecido por los mismos ejidatarios.

Todas las personas que realizaron alguna labor dentro de la granja percibieron un sueldo, que era pagado del fondo económico común de los ejidatarios. Este sueldo era de \$10.00 diario. En salario del técnico era de \$400.00 mensual y era cubierto por el PROPIMOR.

## Discusión

El análisis realizado en el presente documento es del tipo observacional, pues el investigador no interfirió con el proceso de producción evaluado (Méndez *et al.*, 1988), ya que en un diagnóstico no se debe modificar a voluntad propia ninguno de los factores que intervienen en el estudio. Así, el presente análisis está considerando implícitas todas aquellas situaciones inherentes al proceso de producción que en algún momento pudieran actuar como factores de confusión.

Con respecto a la unidad de producción, la calidad del agua fue adecuada para el langostino, ya que de acuerdo con Holtschmit (1988a), los requerimientos de oxígeno disuelto para el langostino deben ser superiores a 2.5 mg/l, por lo que se puede establecer que la granja reúne las condiciones adecuadas, ya que osciló entre  $6.6 \pm 1.0$  mg/l.

Considerando que la temperatura óptima para el crecimiento del langostino es de 29 a 31° C (New y Singholka, 1982) y los registrados en la granja se encuentran en  $27.2 \pm 3.1^{\circ}\text{C}$ , se considera como satisfactorio, ya que se ubica de 26 a 31° C (Sandifer y Smith, 1985; citado por Tidwell *et al.*, 1996). El pH registrado se mantuvo entre  $8.6 \pm 0.5$ , ligeramente superior al pH recomendado para el langostino, el cual oscila entre 7 y 8.5 (New y Singholka, 1982).

La densidad utilizada en la granja fue similar a la reportada por Holtschmit (1988a) de cinco organismos/m<sup>2</sup>, que es la más comúnmente utilizada en los centros acuícola del país. Densidades mayores podrían provocar problemas de enanismo y canibalismo en la población, dado el comportamiento jerárquico del langostino (Harpaz, 1997) y una densidad más baja haría el cultivo menos rentable (Segal, 1978).

Una amplia variación en la talla es característica del cultivo del langostino, provocando una pérdida hasta del 25% de langostinos que permanecen abajo de la talla comercial, situación que está relacionada con la compleja estructura poblacional que presenta esta especie, en la cual se han identificado tres morfotipos para los machos y tres para las hembras (Daniels y D´Abramo, 1994).

El análisis de los diagramas de caja permite deducir que la cosecha no se efectuó de forma selectiva, de ser así, los organismos más grandes hubieran sido los cosechados, y se debió devolver los langostinos pequeños al estanque; lo que se manifestaría en una distancia intercuartil de  $Q_2$  a  $Q_3$  pequeña, esto indicaría el predominio de tallas grandes en la cosecha.

La falta de manejo, impidió que los organismos enanos y los de pinzas naranja (Holtschmit; 1988b; Daniels y D´Abramo, 1994) alcanzaran una talla más grande, al cosecharse los machos dominantes, indica-

do por la compactación de  $Q_2$  a  $Q_1$ . Según Holtschmit (1988a) se debe a que quedan en el estanque organismos viejos pero pequeños y los juveniles deben de crecer a través de estas poblaciones, lo que disminuye significativamente la producción.

Las tallas grandes y homogéneas se registraron en los meses invernales, al respecto Daniels y D'Abrahamo (1994) mencionan que el cultivo de langostino tiene una emergencia del crecimiento en los meses fríos, por otro lado los organismos ya tenían más de cinco meses en estanque. Por el contrario, se debe considerar que al momento de sembrar en el mes de mayo, ya existía una siembra previa que se comenzó a cosechar durante los meses de julio a septiembre, probablemente hasta octubre, incluso la mayor variabilidad se registró en julio.

El rendimiento del cultivo durante siete meses, en términos de la biomasa cosechada, se puede considerar poco eficaz, cuando lo comparamos con datos reportados por Wulff (1982), citado por Holtschmit (1988a), en una granja de Honduras, en donde el peso unitario del langostino al finalizar la cosecha fue similar (30 g), pero la producción media de la granja fue de 3,000 kg/ha/año para un sistema de cultivo continuo. Haciendo una proyección de la producción obtenida en los tres estanques que se evaluaron (560.1 kg), en una superficie de 3,361 m<sup>2</sup>, para una hectárea la producción correspondería a 1,666.5 kg/ha/año de langostino.

El diagnóstico indicó que el manejo de la granja no es el adecuado, debido a que no se tuvo un control sobre la densidad al momento de la resiembra, ya que se desconocía el número de langostinos que había, ocasionando cálculos imprecisos de la cantidad de alimento a suministrar. De igual manera el desdoble no fue adecuado, según cálculos de los propios acuicultores de la granja; en estas condiciones no fue posible estimar la sobrevivencia.

## ***Operación de la granja***

En la operación de la granja pueden destacarse dos situaciones, la primera es que la forma de operar es muy parecida al de una granja privada que orienta su producción hacia el intercambio mercantil y la segunda, es la dependencia de los ejidatarios al PROPIMOR, ya que el estar subordinados a su calendarización ocasionaba que errores administrativos o burocráticos, que eran muy comunes, retrasaran las fechas o la cantidad de crías comprometidas, ya que tenía que responder a las demandas del resto de la granjas del estado de Morelos. La combinación de estas dos situaciones se reflejó en el hecho de que lo que se hacía no correspondía a lo que se deseaba, al perderse el control para el manejo del langostino, que ocasionó la frustración de los ejidatarios y a la postre, que desertaran algunos al proyecto productivo o bien que el cultivo de langostino fuera remplazado por otro, como fue el de la langosta australiana, *Cherax quadricarinatus*.

## ***Organización***

La forma en la que los ejidatarios se organizaron para hacer compatible la operación de la granja con los requerimientos que se deseaba muestra un ajuste de la organización ejidal para desarrollar el cultivo comercial a un intercambio mercantil, sin descuidar el objetivo social, ya que esta estrategia requería de una organización más vertical y de unidades de producción menos fraccionadas para ser rentable. Al respecto, Holtschmit (1988a) menciona que se requiere de un mínimo de tres hectáreas para hacer funcional una granja de langostino.

Lo anterior, puede interpretarse como una transición del procedimiento tradicional que se utiliza en el ejido para organizar la producción agrícola, a través

de la división de la tierra cultivable en parcelas más pequeñas que se asignan a cada ejidatario, o en el caso de la piscicultura en el mismo estado de Morelos, coincide en las granjas de Atlacholoaya o Galeana, que basan su producción en el cultivo de la tilapia, en donde reparten los estanques entre los ejidatarios socios de las granjas. Sin embargo, esta forma de organización para la producción contrasta con la que se describe en “El Jicarero”.

### ***Administración***

La forma en que se organizaban los ejidatarios conserva los rasgos de asignación democrática de los encargados de la administración, a través de una asamblea general de los socios. Sin embargo, en lo que se refiere a la planeación de la asignación de recursos y la toma de decisiones de cuándo, cómo y qué sembrar en los estanques se reflejó en la dependencia de la granja a los recursos, tiempos y créditos asignados por el gobierno del estado.

### ***Beneficios sociales***

A pesar de que el beneficio económico que registró la unidad de producción no fue adecuado, ya que el ingreso neto fue poco y se repartió entre los 27 ejidatarios, es suficiente para afirmar que 27 familias de ejidatarios recibieron un beneficio económico mínimo, así como las familias de los seis trabajadores de la misma. Sin embargo, es importante señalar que los beneficiarios tuvieron una fuente de proteínas de buena calidad a un precio muy bajo, que debió repercutir en su salud. También se generaron 30 empleos para los ejidatarios y sus familias y sobretodo la posibilidad de contar con una estrategia, con todo y sus defectos, para hacer produc-



tiva la unidad de producción y contar con posibilidades para retener la tierra.

### **Aspectos culturales**

Analizando la estrategia de manejo de la unidad de producción desde el contexto cultural, la forma de producción de la granja presentaba una estrategia de producción mixta en la que combinaron un cultivo con destino suxtuario, como puede ser el langostino, y un cultivo de autoconsumo como es la tilapia. En este caso se puede hablar de una ideología campesina que busca no depender completamente del mercado como forma de reproducción de la unidad agrícola, en el sentido que lo utilizan De Oliveira y Rougeulle (1993), Alcorn (1993) y Leff (1984). Es decir, de una racionalidad diferente en el uso de los recursos naturales a aquélla que busca maximizar la ganancia haciendo un uso completamente mercantil de la producción.

De Oliveira y Rougeulle (1993) mencionan que una característica básica de una economía tradicional se puede identificar en la forma de producción, ya que la ideología agrícola se manifiesta sobre el proceso productivo y tiene como pretensión no depender completamente del mercado como forma de reproducción de la unidad campesina, lo cual indica una transición entre una forma de producción de autosubsistencia a una de intercambio mercantil.

En el caso de la granja "El Jicarero", los miembros del ejido decidieron dedicar parte de sus tierras a la acuicultura, como una estrategia de permanencia orientada a diversificar sus productos agrícolas, como una coyuntura para aprovechar el apoyo del gobierno del estado para aumentar y diversificar sus opciones productivas.

La granja resultó con ingresos marginales extra para los ejidatarios y una mejora en la dieta de sus familias, ya que parte de la producción se consumía por los ejidatarios o se obtenía a precios bajos, que si bien tenían un descuento del 50% seguía siendo caro para los campesinos; situación que no ocurría con el precio de la tilapia, que era la proteína más barata y de mejor calidad a la que el campesino tenía acceso.

### **Conclusiones**

En términos estrictamente tecnológicos, el cultivo del langostino en la granja de "El Jicarero" no operó en forma satisfactoria, ya que el manejo no fue el adecuado al tener problemas en las fechas y la dotación de postlarvas, lo que se reflejó en la cosecha. Sin embargo, fue satisfactoria en términos de beneficio social.

En el caso de la granja de "El Jicarero", la opción de diversificar la producción agrícola fue utilizada por los campesinos los cuales aprovecharon el apoyo del gobierno del estado para aumentar y diversificar sus opciones productivas.

La estrategia de producción mixta en la que combinan un cultivo comercial, como puede ser el langostino, y un cultivo de autoconsumo como es la tilapia, fue exitosa desde la perspectiva de una ideología campesina que busca no depender completamente del mercado como forma de reproducción de la unidad agropecuaria.

### **Referencias**

- Anónimo, 1981. *Síntesis Geográfica del estado de Morelos*. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Arksey, H., Knight, P. 1999. *Interviewing for Social Scientists. An introductory resource with examples*. London: SAGE.

- Daniels, H. y D'Abrahamo, L. 1994. Pond production characteristics of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* as influenced by the stocking of size-graded populations of juveniles. *Aquaculture*, 122: 33-45.
- Harpaz, S. 1997. Enhancement of growth in juvenile freshwater prawns, *Macrobrachium rosenbergii*, through the use of chemo attractant. *Aquaculture*, 156: 221-228.
- Hoaglin, D., Mosteller F. y Tukey, J. 1991. *Fundamentals of exploratory analysis of variance*. Wiley. Nueva York, Estados Unidos.
- Holtzman, H. 1988a. *Manual técnico para el cultivo y engorda del langostino malayo*. Secretaría de Pesca. México.
- Holtzman, H. 1988b. Especies de langostino cultivables en México, con énfasis en *Macrobrachium rosenbergii*. En: *Seminario Nacional de cultivo y comercialización de langostino*. Guerrero, México: pp. 19-22.
- Ling, W. 1969. *The general biology and development of Macrobrachium rosenbergii*. FAO. Fish Rep. 27.
- Ling, W. y Costello, T. 1976. *Review of culture of freshwater prawns*. FIR: AQ/ Conf/ 76/ R.29.
- Martínez, D. y Marañón, S. 1997. *Diagnóstico de una granja acuícola productora de tilapia - langostino en el estado de Morelos*. Universidad Autónoma Metropolitana. Serie Académicos CBS 22. México.
- Méndez, I., Namihira, G., Moreno A. y Sosa, M. 1988. *El protocolo de investigación. Lineamiento para su elaboración y análisis*. Trillas. México.
- Montgomery, D. 1984. *Design and analysis of experimental*. Wiley. Nueva York, Estados Unidos.
- New, B. y Singholka, L. 1982. Cultivo de camarón de agua dulce. Manual para el cultivo de *Macrobrachium rosenbergii*. FAO. *Doc. Téc. de Pesca* 225.
- Segal, E. 1978. Aquatic organisms of economic importance with emphasis on the malaysian prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). En: *Memorias del Primer Simposium sobre Biología Marina*. Univ. Aut. de Baja California Sur, México. pp. 69-83.

Tidwell, H., D´Abramo, L., Webster, D. Coyle, D. y Daniels, W. 1996. A standardized comparison of semi-intensive pond culture of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* at different latitudes: Production associated with lower water temperatures. *Aquaculture*, 141:145-158.