



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

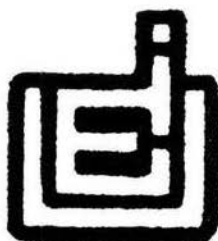
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA**

**EVALUACION DEL CRECIMIENTO Y ENGORDA DEL
CAMARON DE RIO Macrobrachium rosenbergii EN
ESTANQUERIA RUSTICA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O

P R E S E N T A:
ARTURO PEREZ QUIROZ



LOS REYES IZTACALA EDO DE MEXICO

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Evaluación del crecimiento y engorda del camarón de río
Macrobrachium rosenbergii en estanquería rústica

Presentado por: Arturo Pérez Quiroz

A MIS PADRES

PEDRO PÉREZ GONZÁLEZ Y JUANA QUIROZ OROZCO

QUE SIN SUS CONSEJOS, SU CARÍÑO Y SU PACIENCIA NO HABRÍA
LOGRADO LO QUE AHORA SOY.

A MIS HERMANOS

PEDRO, EUNICE, DELFINO, OLGA Y ALFREDO

A QUIENES LES ENTREGO ESTE TRABAJO COMO TRIBUTO AL ESFUERZO
DE EQUIPO QUE HEMOS HECHO PARA LOGRAR LA FAMILIA QUE SOMOS

A MI ESPOSA

ALMA, GRACIAS A TI HOY ALCANZO UNA MAS DE MIS METAS, PARA TI
ESTE TRABAJO, MI AGRADECIMIENTO Y MI CORAZÓN.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mi asesora de tesis a la M. en C. Norma A. Navarrete Salgado por la gran ayuda prestada, los comentarios y las correcciones hechas a éste trabajo.

A la Biol. Regina Sánchez M. por sus atinadas observaciones y sugerencias en la revisión final de éste trabajo.

Al Biol. Gilberto Contreras R. por su dedicación y paciencia durante las correcciones en la revisión final.

Al Biol. Gonzalo Moya E. por su ayuda incondicional en los muestreos y en los análisis estadísticos.

Al Profr. Carlos Arellano A. por facilitar mis desplazamientos y cubrir mi trabajo cuando fue necesario.

Al Sra. Leticia Gómez V. por su insistencia para la culminación de este trabajo y el apoyo brindado en la realización y tramites del mismo.

A la Fam. Ballesteros Vázquez por la ayuda prestada para captura e impresión de este trabajo; por sus consejos y su amistad.

A mis compañeros de buceo por todas las experiencias vividas

A Lolita y Sarita por sus regaños y jalones de oreja en toda mi preparación en la universidad.

A todos aquellos que de una u otra forma fueron parte de mi formación profesional.

CONTENIDO

Resumen-----	1
I. Introducción-----	2
II. Antecedentes-----	5
III. Aspectos biológicos-----	10
3.1. Ecología y distribución-----	10
3.2. Hábitos alimentarios-----	10
3.3. Muda y crecimiento-----	11
3.4. Dimorfismo sexual-----	11
3.5. Reproducción-----	11
3.6. Desarrollo larvario-----	12
3.7. Taxonomía-----	13
IV. Zona de estudio-----	14
4.1. Ubicación-----	14
4.2. Fisiografía-----	14
4.3. Geología-----	15
4.4. Hidrografía-----	15
4.5. Edafología-----	15
4.6. Climatología-----	16
4.7. Vegetación y uso del suelo-----	16
V. Objetivos-----	17
VI. Material y métodos-----	18
6.1. Parámetros físico-químicos-----	18
6.1.1. Salinidad-----	18

6.1.2. Temperatura	18
6.1.3. Oxígeno	18
6.1.4. pH	18
6.1.5. Transparencia	18
6.1.6. Alcalinidad	18
6.1.7. Dureza	18
6.2. Determinación del peso y longitud	19
6.3. Fertilización	19
6.4. Modelos estadísticos	20
6.5. Rentabilidad	21
6.6. Estudios del mercado	22
6.7. Mantenimiento	22
VII. Resultados	23
7.1. Parámetros físico-químicos	23
7.1.1. La temperatura	23
7.1.2. El oxígeno	23
7.1.3. El pH	23
7.1.4. La transparencia	23
7.1.5. La alcalinidad	23
7.1.6. La dureza	24
7.2. Determinación del peso y longitud	24
7.2.1. Estanques con alimento balanceado	24
7.2.2. Estanques fertilizados	25
7.2.3. Estanques testigo	25
7.3. Rentabilidad	26
7.3.1. Costos fijos	26
7.3.2. Costos variables	26
7.3.3. Estados de resultados	27
7.3.4. Punto de equilibrio	27
7.3.5. Indicadores de factibilidad	27

7.4. Estudio de mercado	27
7.4.1. Encuestas	28
VIII. Discusión	29
IX. Conclusiones	37
X. Tablas	38
XI. Figuras	48
XII. Apéndice 1	64
XIII. Apéndice 2	65
XIV. Bibliografía	66

RESUMEN

El auge y la importancia que en los últimos años a adquirido la acuicultura, nos ha permitido mejorar producciones en cuanto a cantidad y tamaño de presentación de los organismos en cultivo requeridos en el mercado.

Para ésto en el presente trabajo se evaluó el crecimiento en talla y peso del langostino Macrobrachium rosenbergii en estanques rústicos con alimento balanceado (Caporina Fase Y) y en estanques rústicos fertilizados; a su vez, la rentabilidad para la comercialización de ambos tratamientos.

Los estanques con alimento balanceado mostraron un Rendimiento Neto de 2110.2 kg/Ha/año, con una mortalidad del 51.1%, invirtiendo para ésto N\$ 5327.00. En los estanques fertilizados se obtuvo un Rendimiento Neto de 2496 kg/Ha/año, en los que se presentó una mortalidad del 28.7%, esto con un gasto de N\$377.43. El crecimiento que mostraron los tratamientos, salvo por el gasto efectuado no presentan gran diferencia, por tanto la inversión hecha para lograr el aumento de peso de 2.5g y 3.7g del estanque balanceado referente del estanque fertilizado y del testigo respectivamente fue innecesario.

Las temporadas de mayor aceptación del langostino son Oct-Ene, Mzo-Abr y Jul-Ago., coincidiendo en estas fechas con el camarón (Penneaus sp) que además se encuentra en el mercado durante todo el año. El M. rosenbergii, también se encuentra en competencia con el M. americanum (Oct-Ene.), organismos que se capturan debido a las crecientes de los ríos en épocas de lluvia.

A pesar de comprobar que la alimentación balanceada no provoco los resultados deseados, el proyecto sí mostró rangos de aceptabilidad financiera, haciendolo a pesar de todo rentable.

I.- INTRODUCCIÓN

En México se ha despertado gran interés por cultivar algunas especies del langostino del género *Macrobrachium* sp, debido a que contiene especies económicamente rentables, además de su delicado y apreciado sabor (Pérez, 1979). El langostino es un marisco que gusta, casi en su estado natural, por lo cual no ha requerido complicados procesos de industrialización (Montaño, 1988). Los langostinos constituyen el tercer grupo de crustáceos decápodos de importancia económica regional, después de los camarones y las langostas. El género *Macrobrachium* es considerado de gran importancia para el cultivo y la atención de investigaciones enfocadas hacia él, parece no presentarse en la misma magnitud. El género comprende a 125 especies de las cuales unas 30 se distribuyen en América y 11 son originarias de México. De manera general los langostinos habitan aguas dulces y salobres; se encuentran en aguas tropicales y subtropicales, ocupando medios acuáticos lóticos y frecuentemente lénticos; son de hábitos bentónicos encontrándolos en oquedades, grietas entre piedras, troncos, ramas y raíces sumergidas. Son considerados organismos omnívoros pero pueden adquirir hábitos carnívoros y su actividad es principalmente nocturna (Granados, 1984).

En México se explotan comercialmente cuatro especies nativas:

- M. acanthurus*.....langostino
- M. carcinus*.....langostino, acamaya
- M. tenellum*.....chacal
- M. olfersii*.....camarón serrano

Aunque las pesquerías mexicanas, son sostenidas en su mayor parte por las especies *M. carcinus*, *M. tenellum*, *M. acanthurus*, y aunque la especie *M. olfersii*

es más chica es muy estimada por los pescadores, debido a su mayor capturabilidad (López y Picaseño, 1987).

A pesar de los múltiples estudios e intentos que se han hecho para lograr cultivar y reproducir de manera artificial a los langostinos nativos en México, los cultivos logrados se basan principalmente en una sola especie: Macrobrachium rosenbergii.

Macrobrachium rosenbergii es una especie grande (tamaño máximo reportado en machos es de 32cm) relativamente dócil, muy adaptable (por ejemplo, puede vivir en aguas dulces, salobres y excepcionalmente en agua de mar) y sobre todo muestra un gran crecimiento, alta sobrevivencia y llega fácilmente a un peso superior a los 40g tamaño adecuado desde el punto de vista de mercado (Heinz, 1988a).

Sabemos que en la actualidad, el cultivo de los langostinos, a pesar de los múltiples intentos que se han hecho, no representa todavía una industria, sino más bien un negocio en pequeño (Hanson y Goodwin, 1977). Pero aún se está desarrollando un gran esfuerzo para lograr tal empresa y poder diseñar y establecer tal industria. Así pues, vemos que un gran número de gente interesada en el desarrollo de la acuicultura en el país, como científicos, técnicos, gente con conocimientos empíricos en el cultivo de organismos acuáticos, se encuentran comprometidos en el desarrollo de ésta empresa; para lo cual, se están invirtiendo grandes cantidades de dinero, viéndose involucrados de manera directa gobiernos, empresas privadas y universidades. Como ya se ha mencionado, este interés obedece a los precios que el recurso alcanza en el mercado. A esto le podemos sumar que el langostino se cultiva en agua dulce de fácil control durante la mayor parte de su ciclo, requiriéndose solamente pequeñas cantidades de agua salobre por periodos cortos (Hanson y Goodwin, op. cit.).

Además existe la circunstancia de que la información derivada de laboratorios y de las actividades comerciales pequeñas, vierten elementos de juicio alentadores para, poder proponer relaciones de rentabilidad, por lo que es necesario, acelerar las investigaciones y poder darle al cultivo del langostino malayo el auge y la importancia en el país, como la tienen ya actualmente otros países (Cabrera *et al.*, 1979).

II.- ANTECEDENTES

Los cultivos intensivos se iniciaron en 1965 cuando el Dr. Takuji Fujimura, importó 36 langostinos malayos. A partir de entonces no sólo se han mejorado los cultivos larvarios, sino que se establecieron las bases para el cultivo comercial en condiciones controladas (Heinz, 1988c).

El pionero en investigar al género fue Ling (1969), quien estudió la biología de la especie, resaltando de estos organismos su conducta omnívora, por lo que recomienda una dieta con 75% de proteína animal y un 25% de proteína vegetal; Ling, también, se percató de que si los langostinos estaban mal alimentados, se podía presentar en ellos canibalismo. Además describe la puesta de huevos, los embriones, el desarrollo y los estadios larvarios, la fase de post-larvas, el estadio juvenil y la etapa adulta. Menciona también que para mantenerlos en el laboratorio su temperatura debe de estar entre los 26^o y los 28^oC. Ling (1974), es también quien da los métodos para lograr la cría y el cultivo de este langostino, recomendando alimentos naturales en pequeños trozos, como pescado, carne, huevo, arroz y otras semillas para juveniles y para los adultos estos mismos alimentos en trozos mas grandes, siempre como complemento total de alimento natural producido por el estanque (Heinz, 1988b).

Además de los trabajos de Fujimura y Ling (1969), se tienen los trabajos del Dr. Spencer Malecha (1983) quien trabajó sobre el cultivo comercial del langostino y al Dr. Michael New y Singholka (1982) quienes trabajaron sobre la alimentación y el cultivo en general del *Macrobrachium rosenbergii*.

En los aspectos de cultivo y biología de las especies del género *Macrobrachium* en México, destacan los trabajos del Dr. Jorge Cabrera y en cuestión de taxonomía los trabajos del doctor Alejandro Villalobos (Heinz, 1988c).

En la actualidad se cuenta con un sin fin de estudios realizados en apoyo al cultivo de langostino, por mencionar algunos, tenemos los trabajos de Cabrera et

al. (1979), quienes hicieron una serie de comparaciones con relación al crecimiento de los langostinos *M. tenellum*, y *M. americanum* con respecto a *M. rosenbergii* obteniendo como resultado que el *M. tenellum* y *M. americanum* crecían más lentamente que *M. rosenbergii* . Así pues, Díaz en 1982, también hizo pruebas comparativas de crecimiento en igualdad de condiciones mostrando que los juveniles de *M. rosenbergii* con respecto a los de *M. americanum* crecían cinco veces más rápido al igual que una talla tres veces más grande (Heinz, 1988c)

También Dobkin et al. (1974), han intentado por medio de la hibridación, obtener organismos más resistentes o mayores, sin lograr éxitos notables. Otro punto importante es el aspecto de reproducción que muchos investigadores han estudiado por ejemplo, Sandifer y Smith (1979), que explican el mecanismo de fecundación por parte de las hembras; de igual forma New y Singholka (1984) , asumen que el número de larvas de *M. rosenbergii* está en función del peso de la hembra y que tienen mil larvas por gramo de hembra.

En el cultivo de organismos acuáticos, uno de los factores más importantes es el de la alimentación, debido pues, a que la mayoría de los organismos cultivados acepta alimento natural, o bien alimento preparado en una dieta balanceada. Así, tenemos que las dietas balanceadas ofrecen ventajas adicionales que las naturales, por ejemplo, ser de fácil manejo, se conservan en períodos largos, contienen todos los nutrientes necesarios, además de que permanecen más tiempo en el agua sin descomponerse. Son estas características las que han motivado intentos sobre el desarrollo de más dietas y, en especial para el cultivo de éstos crustáceos (Sick y Beaty, 1975). El éxito de los cultivos de los langostinos *Macrobrachium* ha sido en gran parte por el desarrollo de dietas nutricionales (Sandifer y Joseph, 1975). El adecuado complemento nutricional de una dieta, es decir, que cubra el total de los requerimientos nutricionales del

organismo, puede a veces, sustituir el alimento vivo que requieren en algunas fases para su total desarrollo, como es en el caso de los *Macrobrachium* en su fase larvaria (Reigh y Stickney, 1989).

Los estudios más recientes en cuestión de engorda de langostino involucran alimentos comerciales balanceados o dietas hechas de acuerdo a las necesidades del cultivo, así tenemos hechos por ejemplo los trabajos por Karplus *et al.* (1986), quienes hacen una relación entre la distribución del peso y la población entre hembras y machos. También D'Abramo *et al.* (1988), hicieron un diseño experimental en el que involucraba los efectos negativos de la nutrición y las posibles influencias indeseables en peso y sobrevivencia; así mismo, tenemos que Stickney *et al.* (1989) hace un estudio en el que involucra la supervivencia y la competencia por el alimento.

Dentro de una dieta el factor más importante que debe cuidar es el de las proteínas estas bien pueden ser de origen vegetal o animal, aunque se considera que la mezcla de ambas es adecuada, debido a que cada una de ellas aporta diferencias en cantidad y calidad, aunque una de las ventajas de la proteína vegetal es que además es más barata y se ha demostrado que no afecta en forma significativa el crecimiento de los organismos (Reigh y Stickney, 1989), más bien lo favorece acelerando (Sick y Beaty, 1975)

En lo referente a los lípidos, estos también se deben agregar en la dieta, pero no deben rebasar el 10 %, dado que las necesidades de los langostinos no van más allá de esto, pero nunca por arriba de este nivel ya que repercute en la calidad del producto final, es decir, el tejido adiposo se ve incrementado, afectando con esto el sabor de la carne. Por lo que los ácidos grasos que se deben incluir en la dieta son los insaturados como el linoleico y el linolénico esenciales para los organismo (Tacon, 1987) e incapaces de sintetizarlos, además se cree que en

los camarones y langostinos estos ácidos grasos presentan una gran actividad (Tacon, op. cit.)

No existe una recomendación específica (Reigh y Stickney, 1989), pero Corbin *et al.* (1985), sugiere que es mejor una relación de 3:1 o 4:1 que la usada comúnmente de 1:1 o 2:1; siendo los polisacáridos los que se incorporan a las dietas como almidones y celulosa (Reigh y Stickney, 1989)

Es importante también mencionar que las vitaminas y minerales son indispensables en una dieta y se agregan a ella generalmente como premezclas al 1%; las vitaminas se agregan para compensar el efecto de las hidrosolubles en el medio acuoso, en el caso de los minerales es sólo para cubrirlos de manera adecuada en la dieta (Zendejas, 1988)

Por último es bueno indicar, que los cultivos de langostino, no se basan únicamente en *M. rosenbergii*, sino también en las especies nativas; Martínez *et al.* (1980) sugiere la posibilidad de cultivar en forma extensiva a *M. tenellum*, a fin de obtener resultados favorables en algunos cuerpos de agua temporales. También se han hecho ensayos en monocultivos y policultivos, en donde se usan estanques de concreto y rústicos. Sánchez (1975) utilizó bajas densidades (0.1 org/m²) con un tamaño de siembra de 2.8 g., con una mayor proporción de machos en la población.

La diversidad de sistemas de cultivo empleados, muestran que existe por el manejo y otras causas alta mortalidad, misma que se ha detectado en los primeros 21 días de cultivo. En éstos sistemas de cultivo se han probado tasas de siembra desde 0.1 hasta 16 org/m². Se ha observado que *M. rosenbergii* consume alimento balanceado, además de cladóceros, larvas de culicidos y responde a la fertilización con estiércol ya sea de vaca, pollo o puerco y a los fertilizantes orgánicos. Las tasas de alimentación van de 10 a 3 % de la masa

corporal en la etapa de engorda y se empiezan a presentar animales de talla comercial (12 cm.) a partir de los 160 días de cultivo (Ponce, et al. 1988).

Así pues, Ponce et al. (1986) y Martínez et al. (1980) concluyen que en el crecimiento de *M. rosenbergii* en estanques, existe una marcada diferencia entre las hembras y los machos, por lo que consideran necesario investigar sobre las diferencias en el crecimiento de los dos sexos. También se sugiere que se debe estudiar la relación entre la densidad , tamaño de siembra y la respuesta de crecimiento bajo las condiciones de monocultivo y policultivo (Ponce et al. 1986).

III.- ASPECTOS BIOLÓGICOS.

3.1. Ecología y distribución.

Los langostinos son crustáceos de agua dulce y salobre y se encuentran en aguas tropicales y subtropicales; en la República Mexicana se encuentran desde Baja California hasta el estado de Chiapas (Holthuis, 1952).

Los adultos se hallan en los ríos, cerca de estuarios donde efectúa su reproducción, esporádicamente se les encuentra en los esteros; lo anterior es debido a que las larvas requieren un poco de salinidad para poder desarrollarse y, cuando son post-larvas suben nuevamente las corrientes de los ríos para así completar el ciclo (Arana, 1974).

Estos crustáceos sin excepción, son de hábitos nocturnos, por lo que sus migraciones en busca de alimento las realizan básicamente en la noche. Durante el día buscan refugios, que bien pueden ser huecos que hay entre piedras o troncos que usan como protección.

Hábitat.

En este rubro los langostinos, muestran aspectos muy importantes, como es el caso de la calidad del agua que debe de tener ciertos parámetros cubiertos como son temperatura, pH y oxígeno disuelto.

3.2. Hábitos alimentarios.

Todos los langostinos son omnívoros y detritívoros en su medio natural. Consumen insectos, vegetales, pequeños moluscos y crustáceos, anélidos, detritus orgánicos y restos de organismos como peces y en casos extremos llegan al canibalismo (Cabrera *et al.* 1979).

3.3. Muda y crecimiento.

El crecimiento se da en los crustáceos como consecuencia de las mudas. Por ello en las primeras etapas de estos organismos la frecuencia de muda es mayor y mucho menor en la edad adulta, es decir, las mudas se presentan más espaciadas. La muda es una de las etapas más críticas para los langostinos, al quedar indefensos en ocasiones son devorados por sus congéneres.

Para que se de la muda el langostino se dispone de costado y se presenta una ruptura del exoesqueleto, en la unión del cefalotórax con el abdomen en su porción dorsal. Con movimientos lentos el organismo se encorva y poco a poco se desprende primero la parte del abdomen y posteriormente en forma lenta se desprende de la cubierta del cefalotórax.

El tiempo que tardan en efectuar la muda depende mucho del estado en que se encuentren los animales, si es mala, incluso llegan a morir al término de la muda o en el intento al no poder mudar (Arana, 1974).

3.4. Dimorfismo sexual.

Es posible identificar el sexo en los organismos de una talla de 10mm , utilizando como caracteres constantes la posición del gonoporo, el apéndice masculino o el punto duro del primer somita abdominal de los machos (New y Singholka, 1984).

3.5. Reproducción.

El macho sexualmente maduro está casi siempre listo para el apareamiento, pero la hembra solo lo está después de una muda de reproducción. Cuando la hembra muda se libera una ferhormona que comunica su estado a los machos (Sarojini *et al.* 1984 citado por Heinz, 1988c). El macho dominante rodea a la hembra con sus quelas y la protege hasta el apareamiento que dura sólo unos pocos segundos.

3.6. Desarrollo larvario.

La especie M. rosenbergii, presenta huevos ligeramente elípticos, con el eje mayor de 0.6 a 0.7mm y presentan un color naranja brillante hasta dos o tres días antes de la eclosión, cuando se vuelven grises negros.

Los organismos pasan por ocho (Ling, 1969) u once (Uno y Soo, 1969) fases larvarias bien definidas antes de la metamorfosis, cada una con características distintas (Heinz, 1988a). En la primera fase larvaria, tiene menos de 2mm de talla, del extremo del rostro a la punta del telson y, en su fase final, excede fácilmente los 7mm (Uno y Soo, 1969), así cuando se da la metamorfosis, es decir cuando la postlarva cambia a juvenil su talla es también de 7mm de longitud, diferenciándose únicamente porque sus desplazamientos en el agua son similares a los de los adultos. En general son translúcidos, con una ligera coloración naranja en la parte superior de la cabeza.

3.7. Taxonomía:

Phylum:	Artrhopoda
Supylum:	Euarthropoda
Superclase:	Mandibulata
Clase:	Crustacea
Subclase:	Malacostraca
Serie:	Eumalacostraca
División:	Eucaridea
Orden:	Decápoda
Sección:	Marcara
Grupo:	Natantia
Tribu:	Caridea
Familia:	Palemonidae
Subfamilia:	Palemoninae
Género:	<u>Macrobrachium</u>
Especie:	<u>Macrobrachium rosenbergii</u>

(Guzman,1987)

IV.- ZONA DE ESTUDIO

4.1. Ubicación.

La zona de estudio está ubicada en el Municipio de José Azueta en la Costa Grande de Guerrero, dicho Municipio se encuentra entre los paralelos 17° 33' y 18° 06' de latitud norte y los meridianos 101° 08' 101° 38' de longitud oeste. Los estanques se encuentran en el poblado de Pantla (17° 42' de LN y 101° 39' de LW) a 15 minutos de Zihuatanejo (Figura 1 y 2).

4.2. Fisiografía.

El Municipio se encuentra dentro tres regiones geomorfológicas, de las cinco en que se divide el estado. Al norte se localiza la Sierra Madre del Sur, cuyo origen se remonta a la era Mesozoica, ésta tiene una dirección noroeste-sureste y es paralela a la costa del Pacífico. En el centro se encuentra la región de lomeríos de la Vertiente Pacífica, está comprendida entre las planicies litorales y la estructura principal de la Sierra Madre del Sur y se delimita entre los 200 y los 1000 metros sobre el nivel del mar. Se considera que las rocas que componen esta región son las más antiguas del estado. Por último, en la porción sur se localiza la región de Planicies Litorales, que es una franja que se extiende a lo largo del Pacífico cuyo límite altitudinal ha sido definido por la cota de 200 metros. En el sector occidental de esta región, comprendido entre la desembocadura del río Balsas y el puerto de Acapulco (Costa Grande), se sucede una serie de bahías separadas por áreas de pendiente fuerte que interrumpen la planicie y forma en la costa puntas rocosas. Esta zona está

sometida a bastantes cambios, debido al contacto entre las placas tectónicas, la continental y la oceánica (Cocos y Pacífica).

4.3. Geología.

La mayor parte del Municipio se encuentra cubierto por rocas sedimentarias del Mesozoico; sin embargo, en porción centro-sur del territorio municipal y una franja al este del mismo que corre de norte a sur, se presentan rocas ígneas del Mesozoico y del Cuaternario; las rocas metamórficas cubren tan sólo una pequeña porción del centro-este del Municipio.

4.4. Hidrografía.

El Municipio pertenece a la región hidrológica número 19 "Costa Grande". La corriente hidrológica más importante que lo atraviesa es el río "Ixtapa", que corre de noreste a sureste y desemboca en el Océano Pacífico.

4.5. Edafología.

Los cuatro tipos de suelo presentes en el territorio municipal son los siguientes:

CAMBISOL: Cubre la mayor parte del Municipio, principalmente al norte, centro y sur del mismo. Se caracteriza por presentar una acumulación no excesiva de arcilla, carbonato de calcio, hierro, magnesio, etc., y por su alta susceptibilidad a erosionarse.

REGOSOL: Ocupa el segundo lugar en importancia dentro del Municipio y se distribuye al noreste y sur del territorio. Se caracteriza por no presentar horizontes, por su color claro y por tener algunas veces afloramiento de roca o tepetate.

RENDZINA: Se presenta al oeste del municipio y se caracteriza por poseer una capa superficial abundante en humus muy fértil. Descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal, no es muy profundo y generalmente es muy arcilloso.

SOLONCHAK: Cubre una pequeña porción al noroeste del Municipio y se encuentra generalmente en contacto con el mar. Se caracteriza en presentar un alto contenido en sales en algunos horizontes.

4.6. Climatología.

El clima predominante en el Municipio es el cálido con lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5; precipitación media anual mayor a 1000mm. y temperatura media anual mayor a 22°C. Este clima se extiende en la porción centro y sur del mismo. En parte norte y este del Municipio, en las partes altas de la sierra, se presenta el clima semicálido con lluvias en verano con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5; su precipitación media anual oscila entre 1000 y 1500mm., y la temperatura media anual oscila entre los 18° y 22°C.

4.7. Vegetación y uso de suelo.

La parte norte del Municipio en la Sierra Madre del Sur, esta cubierta de bosque mixto, básicamente pino-encino, que se desarrolla entre los 400 y 2600 m.s.n.m. Mezclado con este tipo de vegetación se presenta el pastizal inducido que se distribuye en pequeñas porciones de la sierra y que se utiliza para el pastoreo extensivo, principalmente de ganado bovino.

La zona sur del Municipio, en la planicie costera y en las partes bajas de la sierra, esta cubierta por selva baja caducifolia; asociada a esta vegetación natural se extienden las zonas agrícolas, principalmente de temporal, dedicadas en su gran mayoría al cultivo de maíz (INEGI, 1991).

V.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el crecimiento y desarrollo del langostino malayo *Macrobrachium rosenbergii* en estanquería rústica, con dos tipos de alimento, uno balanceado y el otro natural (estanques fertilizados) y su factibilidad de ser comercializado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- * Comparar el crecimiento en longitud y en peso de los langostinos, con el alimento balanceado y con el alimento vivo.
- * Hacer un análisis de rentabilidad para la engorda de langostino con alimento balanceado para pollo, y su factibilidad a ser comercializado.
- * Realizar un estudio comparativo con otro tipo de recursos con el que el langostino se halla en competencia local, específicamente camarones (peneidos).
- * Realizar un estudio de mercado local, para la comercialización de langostino fresco.

VI.- MATERIAL Y METODO

Para la realización de este trabajo se han escogido cinco estanques rústicos, dos de ellos se trataron con alimento balanceado, éstos tienen una dimensión de 7200 m²; los otros se trataron con fertilización orgánica (vacasa) y, tienen una dimensión de 2400 m²; y el estanque restante de 1800 m², será utilizado como testigo, esto es sin alimentación ni fertilización (Buck *et al.* 1983); En cada uno de los estanques se manejo una densidad de organismos de 8/m² (Días, 1982; Heinz, 1988c).

6.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Los parámetros físico-químicos del agua indispensables para el cultivo del langostino Macrobrachium rosenbergii en estanques rústicos son:

6.1.1. Salinidad: En este caso no representa ningún problema, pues el agua utilizada en el cultivo es del manto freático que va de 0 a 5 ppm, satisfactorios para nuestras necesidades (Heinz,1988a)

6.1.2. Temperatura: Se midió con un termómetro de mercurio Branna-Termolab de 110°C a -20°C.

6.1.3. Oxígeno: se evaluó por el método de Winkler.

6.1.4. pH: Se midió con papel indicador Machery-Nagel

6.1.5. Transparencia: Se evaluó por medio de un disco de Secchi.

6.1.6. Alcalinidad: Mediante titulación con ácido sulfúrico 0.02 N

6.1.7. Dureza: Mediante titulación con EDTA 0.1 N (New y Singholka,1982)

6.2. DETERMINACIÓN DEL PESO Y LONGITUD

Para cada uno de los estanques se obtuvo la biomasa a partir del peso y longitud de 50 organismos (Lozano, 1978; Heinz, 1988a; Medina, 1990); esta biomasa fue evaluada cada mes (Lozano, 1978, Sánchez, 1984), mediante el peso de estos organismos (Lozano, 1978; Sánchez *et al.* 1988).

Estos 50 organismos se capturaron con un chinchorro playero, de 30 metros de largo, 1.5m de ancho (caída) y una luz de malla de 1/2 pulgada. El peso de los organismos fue medido con una balanza granataria de disco -Triple Beam Balance- con una pesada máxima de 2610g y una mínima de 0.1g. Por tanto, dependiendo de la biomasa del estanque se suministró en los primeros tres meses el 5% de la biomasa en alimento y, en los tres meses restantes se aplicó el 3% de la biomasa en alimento, esto es debido básicamente a los requerimientos proteicos y a los hábitos alimentarios de los langostinos (Días, 1982; Sandifer, *et al.* 1983; Heinz, 1988b)

6.3. FERTILIZACIÓN

Para el caso de los organismos tratados con fertilización orgánica, se agregó a los estanques 80Kg. de vacasa por hectárea, en costales colocados en los bordos del estanque cada 15 días y, la transparencia se midió cada semana, cuidando los rangos de 40cm. y 10cm. de transparencia (Buck, *et al.* 1983; Heinz, 1988b; Sánchez *et al.* 1988).

6.4. MODELOS ESTADÍSTICOS

El tratamiento estadístico al que se sometieron los datos obtenidos de los organismos muestreados fue a través de un análisis de varianza simple (Schaums,1985) debido a que lo único que se evaluó fue el crecimiento significativo para cada uno de los estanques (alimento balanceado y fertilización orgánica).

La mortalidad (Z) se estimó según Ricker (1975), con base a la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\ln (N_i)}{(N_o)} \times 100$$

Z = Mortalidad

Ln = Logaritmo natural

N_i = Número inicial (organismos sembrados)

N_o = Número final (organismos cosechados)

El Rendimiento Neto (Phelps, 1981), para cada uno de los estanques fue obtenido con base a la siguiente fórmula:

$$R.N. = B_f - B_i$$

R.N. = Remdimiento Neto

B_f = Biomasa final

B_i = Biomasa inicial

En cuanto al crecimiento de los langostinos, se utilizó para peso (gr) y longitud (cm) el modelo analítico de Ford - Walford (Bagenal, 1978):

$$L = \frac{a}{1-b} \quad \text{y} \quad W = aL^b$$

Y el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy (Ricker, 1975), determinando las constantes a partir de la regresión de la forma:

$$\ln \left(\frac{L - L_t}{L} \right) = K - K t$$

quedando el modelo armado de la siguiente forma:

$$L_t = L (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Considerando así, el modelo de crecimiento en longitud, y la relación peso-longitud, se determinó el crecimiento el cuanto al peso para la especie, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$W_t = W (1 - e^{-k(t-t_0)^n})$$

6.5. RENTABILIDAD

En lo referente a la rentabilidad, se llevó un seguimiento detallado de cada uno de los gastos realizados, considerando basicamente los siguientes aspectos:

1. Costos de infraestructura
2. Costos y transporte de post-larvas
3. Costos de alimentación por ciclo de siembra
4. Costos de mano de obra directa
5. Costos de agua
6. Costos de combustibles: Gasolina y aceites
7. Costos de cosecha
8. Costos de comercialización

En el momento en que se obtuvieron los costos fijos, los costos variables y las ventas totales se determinaron los siguientes aspectos:

- a) Punto de Equilibrio
- b) Costos Totales de Producción
- c) Beneficios Brutos Totales
- d) Tasa Interna de Retorno (TIR) (Tarquín y Blank, 1981)

Por último, se revisaron los Costos/Beneficios, el Punto de Equilibrio y la Tasa Interna de Retorno, para así poder determinar el momento en que se recupera la inversión y se obtienen ganancias.

6.6. ESTUDIO DE MERCADO

Para cubrir el objetivo referente al estudio de mercado, se realizaron una serie de encuestas a hoteles y restaurantes, con el fin de conocer por un lado la competencia en la que se encuentra el langostino frente al camarón (en cuanto a precio, presentación y temporada de consumo) y por otro, saber las temporadas de mayor consumo, el precio que adquiere el producto, el tipo de gente que lo consume y la preferencia en cuanto a la presentación se refiere (fresco o congelado). Esta encuesta se realizó en hoteles y restaurantes locales (Zihuatanejo e Ixtapa) con el fin de analizar las posibilidades de inversión en este tipo de actividades.

6.7. MANTENIMIENTO

Se ha realizado un plan de trabajo para el buen cumplimiento de los objetivos, diariamente se dió alimento por las tardes, esto es basicamente por los hábitos nocturnos de los langostinos (Sandifer, *et al.* 1983; Heinz, 1988b). se trató de identificar la presencia de depredadores y su posible eliminación; semanalmente se tomaron los principales parámetros físico-químicos del agua, como son el pH, la temperatura, el oxígeno disuelto, y la transparencia; mensualmente, se recortaron las hierbas de las orillas, se revisaron los bordos y se repararon cuando fue necesario, se muestrearon organismos para determinar su tamaño, peso y apariencia general, se estimo su biomasa y por se último tomaron muestras de agua para determinar dureza total (mediante titulación con EDTA 0.1 N) y alcalinidad (mediante titulación con ácido sulfúrico 0.02 N) (New y Singholka, 1982).

VII. RESULTADOS

Lo primordial de este trabajo radica en el crecimiento de los organismos, en cuanto a talla y peso, para cada uno de los tratamientos y de su rentabilidad para la comercialización.

7.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Los parámetros físico-químicos se mantuvieron dentro de los intervalos de aceptación para el cultivo (tablas 3, 4 y 5).

7.1.1. La temperatura promedio en los estanques durante el ciclo de cultivo fue de 28.7^o C. La máxima fue de 31.8^o C (Ago.) y la mínima fue de 25.6^o C (Ene.) registradas en el estanque balanceado y en el testigo respectivamente. (Fig. 5 y 9)

7.1.2. El oxígeno mostró una concentración media de 8.2 ppm; el máximo nivel de concentración de oxígeno fue de 11.4 ppm (Ago) en el estanque con alimento balanceado y la mínima fue de 4.9 ppm (Dic.) en el estanque testigo.(Fig. 5 y 9)

7.1.3. El pH tuvo un promedio de 7.7 durante el cultivo, el pH máximo fue de 8.2 (Sep. y Oct.) en el estanque testigo y el mínimo fué de 7.2 (Ene.) en el estanque fertilizado.(Fig. 8 y 10)

7.1.4. La transparencia máxima fue de 35cm. en el estanque con alimento balanceado (Ene. y Dic.) y el testigo (Ene) y la mínima fue en el fertilizado de 18cm. (Sep). (Fig. 5,7 y 9)

7.1.5. La alcalinidad promedio durante el ciclo de cultivo fué de 92.2 mg. de CaCO³/l, el máximo fue de 130mg. de CaCO³/l (Ago.) en el estanque testigo y el mínimo fue de 56mg. de CaCO³/l (Nov.) en el estanque con alimento balanceado.(Fig. 6 y 10)

7.1.6. La dureza tuvo un promedio durante el ciclo de cultivo de 67.2mg. de CaCO_3/l , mientras que la máxima fue de 90mg. de CaCO_3/l en los estanques fertilizados(Dic) y en el testigo (Nov) y, la mínima fue de 40mg. de CaCO_3/l en el estanque con alimento balanceado (Sep y Oct) (Fig 6, 8 y 10)

7.2. DETERMINACIÓN DEL PESO Y LONGITUD

En lo que respecta al crecimiento, los resultados obtenidos de las biometrías (peso y longitud), se muestran en las tablas 1 y 2; en donde el peso y la talla para los estanques con alimento balanceado fue de 23.2g y 12.7cm. mientras que el peso y la talla en los estanques fertilizados fue de 20.8g y 9.6cm. y, el testigo mostró un peso 19.6g y una talla de 9.5cm. (tabla 1 y 2) (figura 3 y 4).

7.2.1. Estanques con alimento balanceado.

El crecimiento se evaluó en longitud (cm) y en peso (g), utilizando un método analítico (Ford-Walford) en donde se obtuvo una longitud máxima de 30.3 (L) y su coeficiente de correlación de $r = 0.9477$.

Al linealizar el modelo de Von-Bertalanfy se obtuvieron los siguientes datos:

$$k = -0.0816$$

$$t_0 = -0.1847$$

$$r = -0.9820$$

Por lo que la ecuación del crecimiento en longitud para Macrobrachium rosenbergii queda de la siguiente forma:

$$L_t = 30.3 (1 - e^{-0.0816(t+0.1847)})$$

y un coeficiente de correlación de $r = 0.9820$. (Fig. 11)

En cuanto a peso tenemos que la ecuación queda de la siguiente forma:

$$W_t = 55.1557(1 - e^{-0.0816(t+0.1847)})^{0.9214} \text{ (Fig. 12)}$$

En lo que respecta a la mortalidad éste tipo de tratamiento mostró un 51.1%.
Mientras que el Rendimiento Neto fue de 2,110.2 kg/Ha /año.

7.2.2. Estanques fertilizados

En esta caso la longitud máxima fue de 13.38cm. y su coeficiente de correlación fue de 0.9557; al linealizar se obtuvieron los siguientes valores:

$$K = -0.2034$$

$$t_0 = 0.002$$

$$r = -0.9871$$

Por lo tanto la ecuación de crecimiento en longitud para este caso es:

$$L_t = 13.87 (1 - e^{-0.2034(t+0.002)}) \text{ (Fig.13)}$$

Mientras que la de peso queda de la siguiente forma:

$$W_t = 21.55 (1 - e^{-0.2034(t+0.002)})^{0.8204} \text{ (Fig. 14)}$$

En lo que respecta a la mortalidad éste tipo de tratamiento mostró de un 28.7%.
Mientras que el Rendimiento Neto fue de 2,496 kg/Ha /año.

7.2.3. Estanque testigo.

Aquí la longitud máxima fue de 12.4819cm., con un coeficiente de correlación de 0.9519; al linealizar con Von Bertalanfy se obtuvieron los siguientes valores:

$$K = -0.2617$$

$$t_0 = -0.0684$$

$$r = 0.9777$$

Por lo que la ecuación de crecimiento en longitud queda en este caso así:

$$L_t = 12.4819(1 - e^{-0.2617(t+(-0.0684))}) \text{ (Fig. 15)}$$

Mientras que la ecuación de crecimiento para el peso queda:

$$Wt = 20.24 (1 - e^{-0.2617(t + (-0.0684))})^{0.7647} \text{ (Fig. 16)}$$

En lo que respecta a la mortalidad que éste tipo de tratamiento mostró, es que fue de un 38.6% Mientras que el Rendimiento Neto fue de 2,132.4 kg/Ha /año.

7.2.4. El análisis de varianza se realizó para cada mes de cultivo, obteniendo como resultado en el primer y tercer mes unas diferencias significativas (tabla 16 y 18), mientras que en los meses segundo, cuarto, quinto y sexto mes no se mostró una diferencia significativa entre los tratamientos (tabla 17,19,20 y 21).

7.3. RENTABILIDAD

Los costos del proyecto de tesis se dividieron para su análisis en: Inversión fija, y en Inversión variable.

7.3.1. Costos fijos

Considerando para la inversión fija la obra civil y el equipo auxiliar, obteniendo un costo para la obra civil de N\$ 275,202.49, mientras que para el equipo auxiliar fue un gasto de N\$ 9,397.30 (tabla 6 y 7).

7.3.2. Costos variables

Por otro lado los costos de Inversión Variable, considera los conceptos de: Estudios y Planos, Constitución de la empresa, Asesoría y Puesta en marcha, generando un total de gastos de N\$ 183,112.58 (tablas 8,9,10 y 11).

Así pues, la producción de langostinos en el ciclo de cultivo fue de 2,394.6kg. que a un precio de N\$ 30.00 generó unos ingresos por venta de N\$ 71,872.89 (tabla 12).

La depreciación de los activos fijos fue en lo que respecta obra civil de un 3% de su valor, el equipo auxiliar de 15% y la del equipo de comercialización de un 10%, por lo que los gastos generados por la depreciación de activos fijos es de N\$ 9,679.66 (tabla 13).

7.3.3 Estado de resultados

En la tabla 14 tenemos los estados de resultados, en donde la utilidad neta para el primer año es de N\$ 83,176.02 y para el segundo año es N\$ 92,855.02

7.3.4. Punto de Equilibrio

El Punto de Equilibrio (P.E.) fue de 121,708.89 (4,056.96 kg) lo que equivale a un 84.7% de la capacidad instalada.

7.3.5. Indicadores de factibilidad

Por otro lado los indicadores de factibilidad utilizados fueron la VAN (Valor Actual Neto) que resulto de 37,392.766; El B/C (Relación Beneficio/Costo) que fue de 1.181; La N/K (Relación Beneficio/Inversión Neta) que resulto de 1.993 y la TIR (Tasa Interna de Retorno) que fue de 74.12

7.4. ESTUDIO DE MERCADO

Se realizaron una serie de encuestas, con el objeto de obtener información de la demanda que existe de manera local y de la competencia que tiene este con el camarón.

7.4.1. Encuestas

Las encuestas vertieron resultados importantes, referentes a temporadas de consumo, presentación, cantidad consumida por mes y precio del mismo. En general los hoteles y restaurantes de Ixtapa y Zihuatanejo, tiene tres temporadas de consumo muy marcadas que son las de Oct-Ene., Mar-Abr. y Jul-Ago., siendo la de Oct-Ene la de mayor consumo; de igual forma la presentación del producto es para todos los casos fresco con cabeza y el precio en promedio es de N\$ 34.00 existiendo una demanda del producto de 371.66 kg mensuales para la zona de Ixtapa y Zihuatanejo (tabla 22 y 23).

VIII. DISCUSION

Para el caso específico de la temperatura durante el cultivo , se mantuvo estable, sobre todo por el tipo de clima de la región, (Román- Contreras, 1991) que la mayor parte del año esta por encima de los 25°C e incluso llega a temperaturas de 38°C. (Gómez- Díaz, 1987) La variación ocurrió solamente en el estanque testigo, probablemente debida al tamaño del estanque (Rouse y Stickney, 1982) ya que siendo este más chico, presentó menos estabilidad en la temperatura (Buck et al. 1983).

El oxígeno, al igual que la temperatura se comportó en todo el cultivo en sus límites aceptables para los tres casos, según lo reportan Cabrera (1979), Gasca (1986), y Guzmán (1987), haciendo mención principalmente *M. tenellum* y *M. Acanthurus* y más recientemente D' abramo (1988) indica que el oxígeno no se modifica si se da la dosis adecuada de alimentación o bien de fertilización (Malecha et al. 1983) ; (Cuevas, 1980).

El pH se mostró en forma invariable por lo general en los tres tratamientos por lo que se entiende que las tasas de fertilización y alimentación fueron adecuadas (Rouse y Stickney, 1982).

La alcalinidad y la dureza no presenta una limitante para el cultivo de langostino, (Ayala, 1988) o al menos en este trabajo se mostró que la dureza y la alcalinidad siguen siendo criterios controvertidos para estimar su influencia para el crecimiento del langostino malayo.

Los resultados, aparentemente indican que el crecimiento tanto en peso como en longitud es favorecido por el uso de alimento balanceado para pollo, pero como vemos más adelante, los aumentos de peso del langostino tuvieron una diferencia significativa (Rouse y Stickney op cit ; Hulata et al 1985) para lograr tamaño más rápido y lograr la comercialización (López y Picaseño, 1987) del organismo al llegar este a los 40 gr. de peso, (Heinz, 1988a) el crecimiento que mostraron los tres tratamientos, salvo por el gasto efectuado (Hulata et al. 1985 ; Heinz, 1987) no presentan gran diferencia (figura 3 y 4) . Por tanto la inversión hecha para lograr el aumento de peso de 2.5 y 3.7 gr (tabla 1 y 2) del tratamiento en el estanque balanceado respecto a los estanques fertilizados y el testigo respectivamente (tablas 10 y 11) (Muñante, 1991) es innecesaria, pues esta fué de N\$ 5327.5 del alimento balanceado contra N\$ 377.43 de la fertilización. Asi mismo, el estanque con alimento balanceado fué el que mostró el índice de mortalidad mayor, ocasionada principalmente por canibalismo (Pebbles, 1979; Karplus, 1986a) y por depredadores como aves, (patos- buzos, garzas y sarcetas) (Avilez et al. 1988) aunque también algunos competidores (tilapias y ranas) por espacio y alimento, influyeron para que el canibalismo se acentuara (Karplus, op cit; Avilez et al., op cit y Heinz, 1988c).

El 51.1 % de mortalidad reflejada en este tratamiento es causada por los aspectos ya mencionados, es bueno aclarar que los depredadores aves (New y Singholka, 1982) estuvieron presentes todo el ciclo del cultivo, mientras que los reptiles y mamíferos fueron esporádicos, ocasionando su aparición tal vez por la disminución de sus alimentos naturales, obligándolos a procurarse alimento, (Tunsupanich et al. 1980) de igual forma los competidores como las ranas aparecen sólo en la época de lluvias (Agosto y Septiembre) ocupando espacio e impidiendo la ingestión de alimento (Wulf,1982) y en esto mismo la Tilapia sp, que aparece a partir del tercer mes en el estanque, llevado por las aves a través de sus patas en forma de larvas o huevos (Wulff op cit; Liao y Lino, 1982) siendo la Tilapia sp el principal competidor por alimento del langostino (Rouse y Stickney, 1982), esta especie crece más rápido que el langostino, llegando a la madurez sexual de tallas muy cortas (Karplus et al. 1987) provocando una sobrepoblación de los estanques con alimento balanceado.

En los estanques fertilizados, también existió el problema de los depredadores y competidores, sólo que en menor escala, principalmente porque la tasa de fertilización (Buck et al. 1983 ; Heinz,1988a; Sánchez et al.1988) mantuvo el agua de color verde, impidiendo la visibilidad de las aves (transparencia promedio de 26.5 cm) (tabla 4) además de que el estanque era poco atractivo para posarse en él. El estanque testigo, además de que mostró aparentemente el crecimiento más corto, tuvo menos mortalidad que el balanceado. La mortalidad del testigo fue generalmente por inanición, canibalismo y depredación. (Karplus et al. 1987) .

Por otro lado, revisando los estudios de Rendimiento Neto (R.N.) de Rouse y Stickney (1982) donde realizaron estudios de monocultivo de *M. rosenbergii* en

estanques rústicos, encontró que en estanques fertilizados (18-20-0) y suplementados con una dieta balanceada (Rabstan- Purina), trabajando a una densidad de 9/m² obtuvo un R.N. de 2240 Kg/Ha/año mientras que Buck et al.(1983) trabajando en forma similar pero a densidades de 17/m² y con fertilización orgánica, únicamente obtuvo un R.N. de 1428 Kg/Ha/año.

Con esto, comparando mis resultados de un R.N. de 2110.2 Kg/Ha/año en el estanque balanceado y el de Rouse y Stickney op cit. nos damos cuenta de lo infructuoso de la inversión en alimento (Heinz,1987).Los valores reportados en este trabajo fueron similares a los de otros investigadores, cuando se usaron tratamientos similares (Smith et al. 1978; Rouse and Stickney, op cit; Smith et al. 1981; Heinz, 1988a; Buck et al. 1983)

Asi mismo, vemos que los langostinos del estanque testigo tuvieron un crecimiento limitado, ocasionado tal ves por la escasa alimentación a su alcance, (D'abramo, 1993) siendo esta la principal razón de la lentitud del crecimiento.

Al aplicar el Análisis de Varianza se obtuvo que en tanto los estanques con alimento balanceado tenían un crecimiento significativo en comparación con los estanques fertilizados y el testigo para el mes uno (Agosto) y el mes tres (Octubre) dándonos cuenta que en el estanque con alimento balanceado se elevó más la temperatura y oxígeno con los meses respectivos, en comparación con los meses y tratamientos restantes, lo que ocasionó que la productividad natural del estanque aumentará (Estrada y Valdéz, 1993) y de igual forma la asimilación; así mismo los estanques fertilizados y testigo igualaron su crecimiento con respecto al estanque con alimentación balanceada, en otras palabras el análisis de varianza no indicó ninguna variación significativa en los meses restantes (Sep, Nov, Dic y Ene.)(Tablas de ANOVA); También Rousee y

Stickney (1982), trabajando densidades variables 2,4,6 y 8/m² en estanques rústicos con y sin alimentación suplementaria, encontraron que no existe una diferencia significativa para los tratamientos: de igual forma Karplus *et al.* (1985) trabajando en estanques de 1, 2 y 3 langostinos/m², obtuvo resultados de un 85% de sobrevivencia para el total de los estanques y tampoco encontró una diferencia significativa al suministrar una ración suplementaria a la productividad del estanque donde se sembró 2 langostinos/m², encontrando únicamente una marcada variación en el morfotipo sexual.

Los costos del proyecto se elevan considerablemente por ser esta una obra nueva (Baca, 1998), misma que tiene un índice de recuperación del 25% anual, por lo que la inversión fija (tabla 6 y 7) se amortizará en un lapso de 4 años (Tarquin *et al.* 1981; Baca, *op cit.*; Muñante, 1990a). El gasto variable de operación más alto, que provocó un ligero crecimiento mayor en los langostinos fue el del alimento (tabla 12) que fue un gasto de N\$ 7458.54, provocando una ganancia en peso de tan sólo 2.4g y en longitud de 3.1cm; esto provocó que el proyecto elevara los costos operativos de N\$ 43,359.38 a N\$ 50,817.92 que como ya señalamos esta inversión no provocó ninguna diferencia significativa, dado que el crecimiento en los estanques fertilizados los langostinos mostraron uno similar con menor costo (tabla 11)

En sí los costos fijos fueron en total para el proyecto de N\$ 284,599.79 (tabla 6 y 7), mientras que los diferidos o variables (Muñante,1994) fueron de N\$142,425.69 (tabla 8).

Así pues, de los activos diferidos se obtienen los costos de producción u operativos (tabla 12). En total, el proyecto requirió de N\$ 427,025.48, de los

cuales se utilizan para la evaluación de la rentabilidad, los costos operativos (Muñante, 1994), los ingresos por venta (tabla 13), depreciación de activos fijos (tabla 14) para así obtener nuestro estado de resultados, proyectado en este caso a 4 años (Muñante op cit), dándonos una utilidad neta de N\$ 83,176.02 para el primer y tercer año, mientras que para el segundo y cuarto año la utilidad neta es de N\$ 92,855.68; esto es principalmente, por que el gasto por depreciación de activos fijos es unicamente para el primer y tercer año (Baca, 1988; Muñante, 1990)

Con esto podemos calcular el Punto de Equilibrio, en esto, Muñante (1994) explica que es el punto de una recta en donde se intersectan los costos fijos del capital operativo (tabla 9) contra los costos variables (tabla 9) y las ventas totales anuales (tabla 13). Analizando estos resultados tenemos que el P-E. es de N\$ 121,708.84 mismo que equivale a la venta de 4,056.96Kg a un precio de N\$ 30.00; dicho en otras palabras, el proyecto alcanza su Punto de Equilibrio cuando se encuentra trabajando a un 84.7% de su capacidad instalada (Apendice 1). A pesar del gasto innecesario realizado para la ganancia poco significativa en peso y talla de los langostinos en el tratamiento con alimento balanceado, el proyecto como podemos ver con el P.E. es rentable, dejándonos un margen de infraestructura sin utilizar del 15.3%, bien sea para bajar costos o también para aumentar la producción (Muñante, 1994).

- o La rentabilidad del proyecto, además fue evaluada por el Valor Actual Neto de la inversión (VAN), por la relación Beneficio Costo (B/C), por la relación Beneficio/Inversión Neta (N/K) y por la Tasa Interna de Retorno (TIR), cada uno de los indicadores va a evaluar aspectos diferentes de la inversión en proyecto (Baca, 1988); así tenemos que la interpretación para cada indicador (Apendice 2)

es favorable para el proyecto, así tenemos que el N/K nos dice que por cada peso que se invierta por período de inversión se obtendrá una utilidad de N\$0.993, situación atractiva ante cualquier inversionista, debido a que esto implica una ganancia del 99.3% por período de inversión, La relación B/C nos señala de igual forma que por cada peso invertido en toda la vida útil del proyecto se obtendrá una utilidad de N\$0.181 o también visto de otra forma la relación B/C nos permite aumentar los costos en un 18.1% sin alterar la rentabilidad del proyecto; La VAN, por un lado nos va a dar el valor del proyecto, o sea, nos indica el valor de la vida útil del proyecto y en este caso es de N\$ 37,392.77. Por último la TIR nos señala el porcentaje tolerable por el proyecto en caso de requerir financiamiento, y en éste caso es del 74.12% (Muñante,1990a; Muñante, 1994).

La comercialización del langostino en Ixtapa y Zihuatanejo, tiene temporadas bien marcadas y justamente son las de mayor influencia también del camarón (Penneaus sp.). El camarón tiene aceptación durante todo el año, pero se acentúa más en las temporadas de Oct-Ene, Mzo-Abr y Jul-Ago.(tabla 22 y 23). La oferta local existente en 1990 fue de 168kg/mes (Coria y García, 1992), únicamente para la temporada de Oct-Ene, donde la mayor producción generada por la crecientes de los ríos a causa de las lluvias capturando principalmente M. americanum (Arana, 1974; Guzmán, 1987; Pérez, 1990); situación que desde el punto de vista de mercado, abarata los precios ocasionando menores ganancias debido a que este organismo tiene una mayor presentación y por la facilidad de su captura, que implica menos costos, alcanza un valor en el mercado de N\$ 20.00 en promedio. En base a la oferta que el estado ha presentado ante la situación Nacional, Guerrero es el estado con la fluctuaciones más amplias en cuanto al crecimiento de la pesquerías del Macrobrachium, an donde a lo largo

de la década de los 80's se registraron capturas promedio de 20 ton (López y Picaseño,1987). La aceptación del producto en el mercado es condicionada al tamaño, tipo de presentación, temporada de consumo y precio (López y Picaseño, op cit), por lo que el langostino que más se aceptó fue el que alcanzó una talla media de 12 cm, se entregó fresco en la temporada de Mzo-Abr que llegó a un precio de hasta N\$40.00 por kg. Así mismo, el camarón es entregado en todas sus presentaciones y en todos sus tamaños lo que provoca una serie de problemas para la comercialización y que el langostino deje de ser un producto sustituto y pase a ser un producto primario (Muñante, 1994). La demanda actual del langostino es de 371.66kg mensuales y se requiere fresco con cabeza; ésta demanda se ha visto elevada notoriamente desde el año de 1985 (Montaño, 1988) y a pesar de esta alza en la demanda, no se ha podido comparar a la del camarón que alcanza los 1007.50kg mensuales en todas sus presentacione. Por tanto es necesario emprender mejores politicas de comercialización (López y Picaseño, 1987; Montaño, 1988)

IX.- CONCLUSIONES

Se comprobó que para el caso de la estanquería con alimento balanceado, se realizó un gasto innecesario, por lo que se sugiere complementar la productividad natural del estanque con fertilización orgánica adecuada y evitar lo más posible el uso de alimentos balanceados (Caporina Fase 1) de pollo, básicamente por el costo que este provoca en una ganancia mínima de peso y talla. A pesar de comprobar que la alimentación balanceada no provocó los resultados deseados, el proyecto sí mostró rangos de aceptabilidad financiera, haciéndolo a pesar de todo, rentable.

Para la comercialización se detectó una fuerte competencia, principalmente por M. americanum que se extrae de los ríos en temporadas y por otro lado del camarón (Pennaeus sp.), siendo éste último el que se encuentra en el mercado en todo el año. Por tanto se recomienda, vender el producto de una talla de igual o más de 15cm con un peso de 35g fresco con cabeza, con esto se obtendrán, un poco al menos, vender en el mercado al M. americanum y al Pennaeus sp.

Tabla 1

Longitud en cm de los langostinos para los diferentes tratamientos

MESES	TIPO DE TRATAMIENTO		
	ALIM. BALAN.	EST. FERTILIZ.	EST. TESTIGO
Agosto	3	2.8	2.2
Septiembre	5.9	4.9	4.9
Octubre	6.4	6.1	6.2
Noviembre	8.1	7	6.9
Diciembre	9.5	9.4	9.1
Enero	12.7	9.6	9.5

Tabla 2

Peso de los langostinos para los diferentes tratamientos

MESES	TIPO DE TRATAMIENTO		
	ALIM. BALAN.	EST. FERTILIZ.	EST. TESTIGO
Agosto	0.73	0.49	0.27
Septiembre	3.4	2.9	3.1
Octubre	6.1	4.4	3.8
Noviembre	12.4	11.9	12.3
Diciembre	21	20.1	19.3
Enero	23.2	20.8	19.6

Tabla 3

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Estanque con alimento balanceado

PARAMETROS	T I E M P O E N M E S E S					
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Transparencia (cm)	28	25	30	35	35	30
Temperatura (C)	31.8	31.7	31.3	31.1	26.9	26.3
Oxígeno (ppm)	11.4	8.9	7.7	7.7	5.9	9.7
pH	7.4	7.3	8	7.8	7.4	7.4
Alcalinidad (mgCaCO ₃ /l)	126	68	60	56	78	90
Dureza (mg de CaCO ₃ /l)	52	40	40	60	80	88

Tabla 4

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Estanque fertilizado

PARAMETROS	T I E M P O E N M E S E S					
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Transparencia (cm)	20	16	25	25	28	25
Temperatura (C)	28.5	28.6	29.6	28.9	27.4	27.2
Oxígeno (ppm)	6.1	5.9	6.5	7.4	8.7	10.5
pH	7.3	7.5	8.1	7.9	7.3	7.2
Alcalinidad (mgCaCO ₃ /l)	115	60	84	120	100	110
Dureza (mg de CaCO ₃ /l)	80	52	70	75	90	60

Tabla 5

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Estanque testigo

PARAMETROS	T I E M P O E N M E S E S					
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Transparencia (cm)	27.5	27	28	32	28	35
Temperatura (C)	30.6	30.9	31	30.7	27	35.6
Oxígeno (ppm)	5.9	6.9	6.1	6.1	4.9	6.8
pH	7.6	8.2	8.2	8	7.6	7.5
Alcalinidad (mgCaCO ₃ /l)	130	75	100	110	80	98
Dureza (mg de CaCO ₃ /l)	80	50	65	90	75	63

Tabla 6

ACTIVOS FIJOS - OBRA CIVIL

CONCEPTOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Limpieza del terreno	25.000 m2	1.9	47500
Excavación	6.791 m3	7.64	51893.24
Formación de bordos	7.456 m3	8.89	66283.84
Canal alimentador	160 m	98.8	15808
Zampeado	25 m2	60	1500
Agujas de madera	24	13.5	324
Motobomba	1	22000	22000
Caseta	1	3500	3500
Tubos de p.v.c.	505 m	32	16160
Monges	5	2000	10000
Tubos de albañal	50 m	26	1300
Canal de desagüe	470 m	23.5	11045

TOTAL N\$ 250.184.08

I.V.A. 25.018.41

TOTAL N\$ 275.202.49

Tabla 7

ACTIVOS FIJOS - EQUIPO AUXILIAR

CONCEPTOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Nevera de fibra de vidrio de 500 kg	2	2000	4000
Báscula de plataforma de 120 kg	1	788	788
Báscula de reloj de 1kg de capacidad	1	300	300
Equipo menor (cubetas, tinas, charolas, etc.)		655	655
Chinchorro de naylon de 30x20x1/2 de luz	1	1200	1200
Atarrayas de naylon de 5 m y 1" de luz de malla	2	800	1600

TOTAL N\$ 8543

I.V.A. N\$ 854.30

TOTAL N\$ 9397.30

TOTAL DE ACTIVOS FIJOS N\$ 284.599.79

Tabla 8

ACTIVOS DIFERIDOS

CONCEPTOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Estudios y planos	27.200 m2	1.2	32640
Constitución y gastos administrativos			28459.98
Asesoría	6 meses	2500	15000
Mano de obra (2)	6 meses	3335	20010
Diesel/Bomba	12159 l	0.875	10639.13
Aceite/Bomba	876 l	5.3	4642.8
Post-larvas	246516	0.03	5040
Alimento	5327.5	1.4	7458.54
Fertilización		377.43	377.43
Cosecha (5 M.O.I.)	10 días	25	1250
Comercialización		1400	1400
Cal común	3 ton	320	960
Hielo	100 barras	16	1600
	TOTAL N\$	129477.9	
	I.V.A.	12947.79	
	TOTAL N\$	142425.69	

Tabla 9

CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN

CONCEPTOS	FIJOS	VARIABLES
Estudios y planos	32640	
Constitución y gastos administrativos	28459.98	
Asesoría	15000	
Mano de obra (2)		20010
Diesel/Bomba		10639.13
Aceite/Bomba		4642.8
Post-larvas		5040
Alimento		7458.54
Fertilización		377.43
Cosecha (5 M.O.I.)		1250
Comercialización		1400
Cal común	960	
Hielo	1600	
TOTAL	78.659.00	50.817.92

Tabla 10

PROGRAMA DE ALIMENTACION PARA ESTANQUES CON ALIMENTO BALANCEADO

MES	NUMERO DE ORGGANISM	PESO PROM. EN KG.	BIOMASA TO TAL EN KG	ALIM/DIA EN KG.	ALIM/MES EN KG.
1	115200	0.00073	84.1	4.204	126.1
2	103680	0.0034	355.5	17.625	528.8
3	93312	0.0061	569.2	28.46	853.8
4	84096	0.0124	1042.6	31.264	938.5
5	76032	0.021	1596.7	47.9	1437.1
6	69120	0.0232	1903.6	48.107	1443.2
TOTAL				5327.5	

Tabla 11

COSTOS DE FERTILIZACION

CONCEPTOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Sacos	48	1	48
Llenado		36	36
Cable/Naylon	10 Kg	20	200
Vacasa	921.6 Kg	0.02	1843
Aplicación		75	75
TOTAL N\$			377.43

Tabla 12

COSTOS DE PRODUCCION

CONCEPTOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Mano de obra (2)	6 meses	3335	20010
Diesel/Bomba	12159 L	0.875	10639.13
Aceite/Bomba	876 L	5.3	4642.8
Post-larvas	168000	0.03	5040
Alimento	5327.5	1.4	7458.54
Fertilización		377.43	377.43
Cosecha (5 M.O.I.)	10 días	25	1250
Comercialización		1400	1400
TOTAL N\$			50,817.92

Tabla 13

INGRESOS POR VENTA PARA CADA TIPO DE TRATAMIENTO

AREA SEMBRADA	14400	4800	1800
DENSIDAD	8/ M2	8/ M2	8/ M2
SOBREVIVENCIA	69120	28800	9792
PESO EN KG	0.0232	0.0203	0.0196
PRODUCCION	1603.6	599.04	191.92
PRECIO POR KG	30	30	30
GANACIAS/VENTA	48108	17971.2	5757.69

TOTAL DE GANANCIAS POR VENTAS N\$ 71, 836.89

Tabla 14

DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS

CONCEPTO	VIDA UTIL (AÑOS)	TASA ANUAL 0%	COSTO EN N \$	DEPRECIA- CION ANUAL
Obra civil	20	3	275202.40	8256.07
Equipo auxiliar	5	15	9397.3	1409.59
Equipo/comercialización	10	10	1400	14
TOTAL N\$			9679.66	

Tabla 15

ESTADO DE RESULTADOS

	A N O S			
	1	2	3	4
Ingresos/venta	143673.6	143673.6	143673.6	143673.6
Costos de produccion	50817.92	50817.92	50817.92	50817.92
Utilidad bruta	92855.68	92855.68	92855.68	92855.68
Depreciación de activos	9679.66		9679.66	
Utilidad neta	83176.02	92855.68	83176.02	92855.68

Tabla 16

ANOVA DE AGOSTO

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERATD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fo	Ft	Ho
DEBIDA AL TRATAMIEN	2	0.9844	0.4922	13.25	3.06	No
DEBIDA AL ERROR	132	4.8999	0.0371			
TOTAL	134	5.8843				

Tabla 17

ANOVA DE SEPTIEMBRE

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERATD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fo	Ft	Ho
DEBIDA AL TRATAMIEN	2	12.4486	6.2243	2.8992	3.06	Si
DEBIDA AL ERROR	134	287.68	2.1469			
TOTAL	136	300.1286				

Tabla 18

ANOVA DE AGOSTO

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERATD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fo	Ft	Ho
DEBIDA AL TRATAMIEN	2	88.6375	44.418	11.5	3.06	No.
DEBIDA AL ERROR	141	543.2208	3.8526			
TOTAL	143	632.0583				

Tabla 19

ANOVA DE NOVIEMBRE

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERATD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _o	F _l	H _o
DEBIDA AL TRATAMIEN	2	33.3482	16.6741	0.08	3.06	Si
DEBIDA AL ERROR	146	3013.5731	20.6409			
TOTAL	148	3046.9213				

Tabla 20

ANOVA DE DICIEMBRE

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERATD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _o	F _l	H _o
DEBIDA AL TRATAMIEN	2	30.1382	15.0691	0.45	3.06	Si
DEBIDA AL ERROR	137	4532.154	33.0814			
TOTAL	139	4562.292				

Tabla 21

ANOVA DE ENERO

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERATD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _o	F _l	H _o
DEBIDA AL TRATAMIEN	2	367.5495	183.7748	3.92	3.06	Si
DEBIDA AL ERROR	137	6425.1187	46.8987			
TOTAL	139	6792.6682				

Tabla 22

Demanda de langostino

HOTELES Y/O RESTAURANTES	MES DE CONSUMO	PRESENTACION DEL PRODUCTO	PRECIO DEL PRODUCTO	CONSUMO MENSUAL
WESTIN	Oct-Ene Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	40	133
FONTAN	Oct-Ene	Fresco c/cabeza	38	25
ARISTOS	Oct-Ene Jul-Ago	Fresco c/cabeza	45	28
OMNI	Oct-Ene Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	30	8
KRISTAL	Jul-Ago Oct-Ene Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	38	30
POSADA REAL	Oct-Ene	Fresco c/cabeza	30	15
IRMA	Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	40	15
SOTAVENTO	Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	40	20
BOCANÁ	Oct-Ene	Fresco c/cabeza	40	38
CANAIMA	Oct-Ene Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	40	25
TABOGA	Oct-Ene Mzo-Abr	Fresco c/cabeza	35	17
CARLOS'N CHARLE	Oct-Ene	Fresco c/cabeza	30	18
			TOTAL	372KG

Tabla 23

Demanda de camarón

HOTELES Y/O RESTAURANTES	MES DE CONSUMO	PRESENTACION DEL PRODUCTO	PRECIO DEL PRODUCTO	CONSUMO MENSUAL
WESTIN	Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	85	255
FONTAN	Oct-Ene	TODAS	75	62.5
ARISTOS	Oct-Ene Jul-Ago	TODAS	80	40
OMNI	Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	43	45
KRISTAL	Jul-Ago Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	70	150
POSADA REAL	Oct-Ene	TODAS	52	50
IRMA	Mzo-Abr	TODAS	75	50
SOTAVENTO	Mzo-Abr	TODAS	35	50
BOCANA	Jul-Ago Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	85	60
CANAIMA	Jul-Ago Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	85	120
TABOGA	Jul-Ago Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	68	80
CARLOS'N CHARLE	Jul-Ago Oct-Ene Mzo-Abr	TODAS	70	50
			TOTAL	1007.5KG

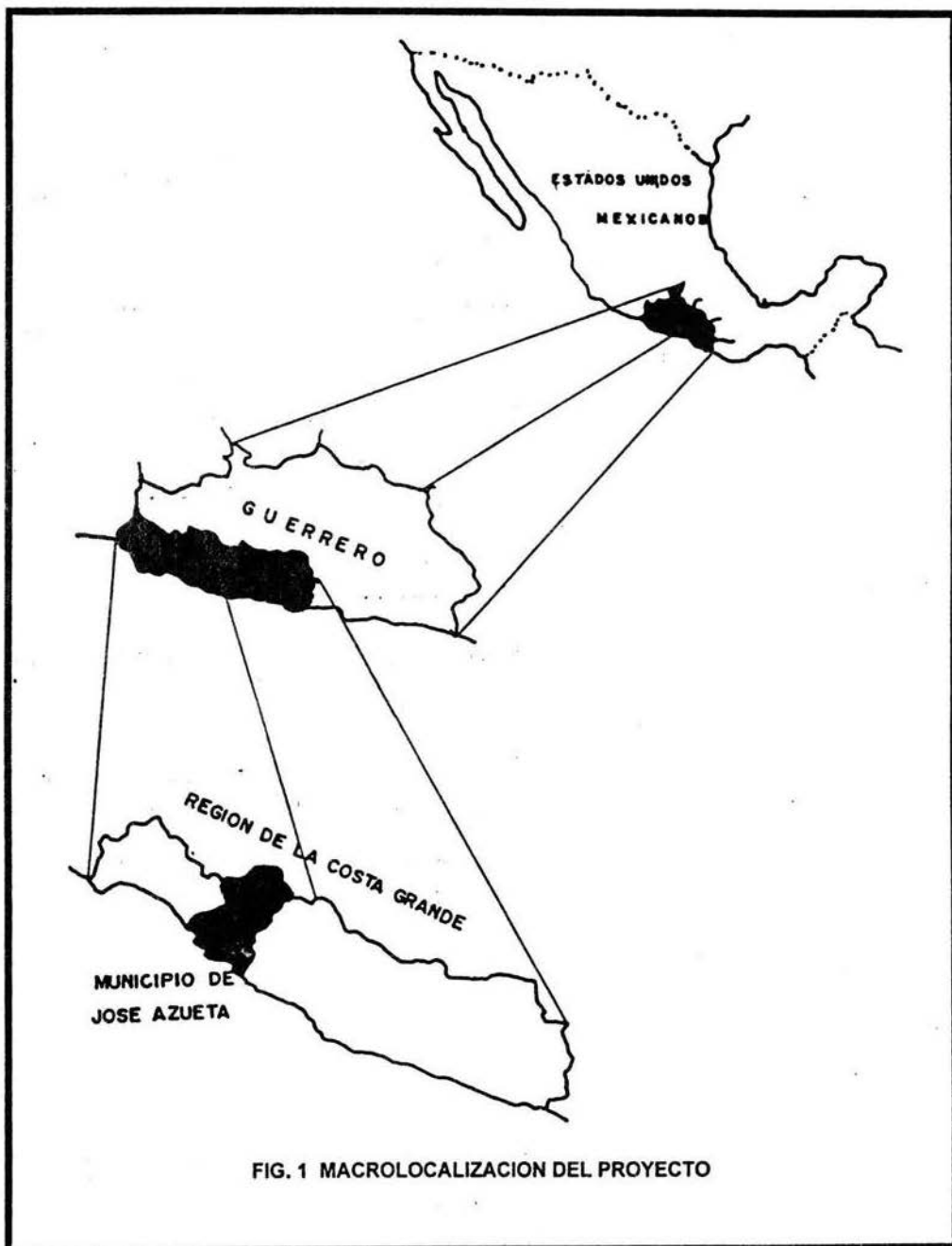


FIG. 1 MACROLOCALIZACION DEL PROYECTO

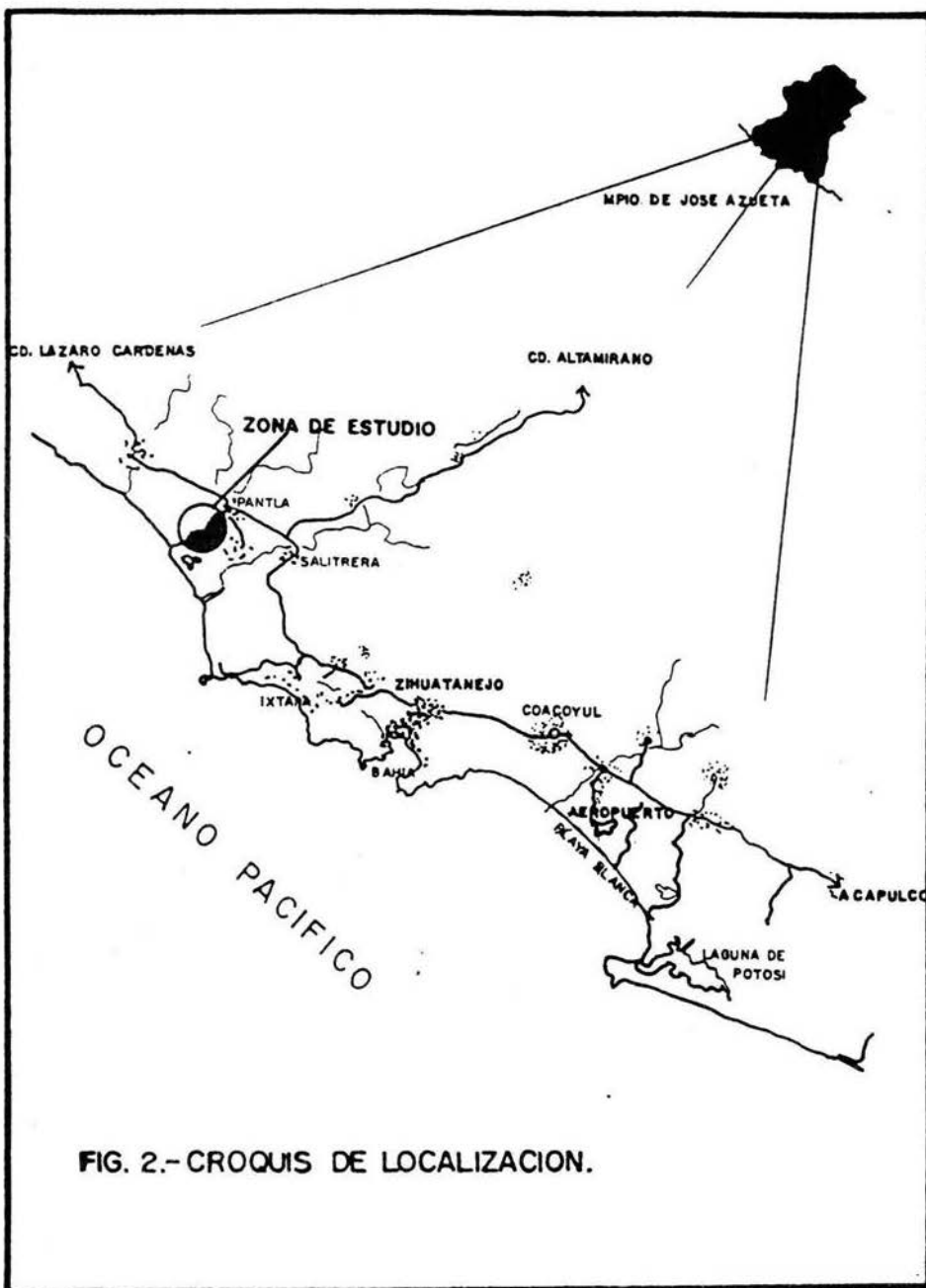


FIG. 2.- CROQUIS DE LOCALIZACION.

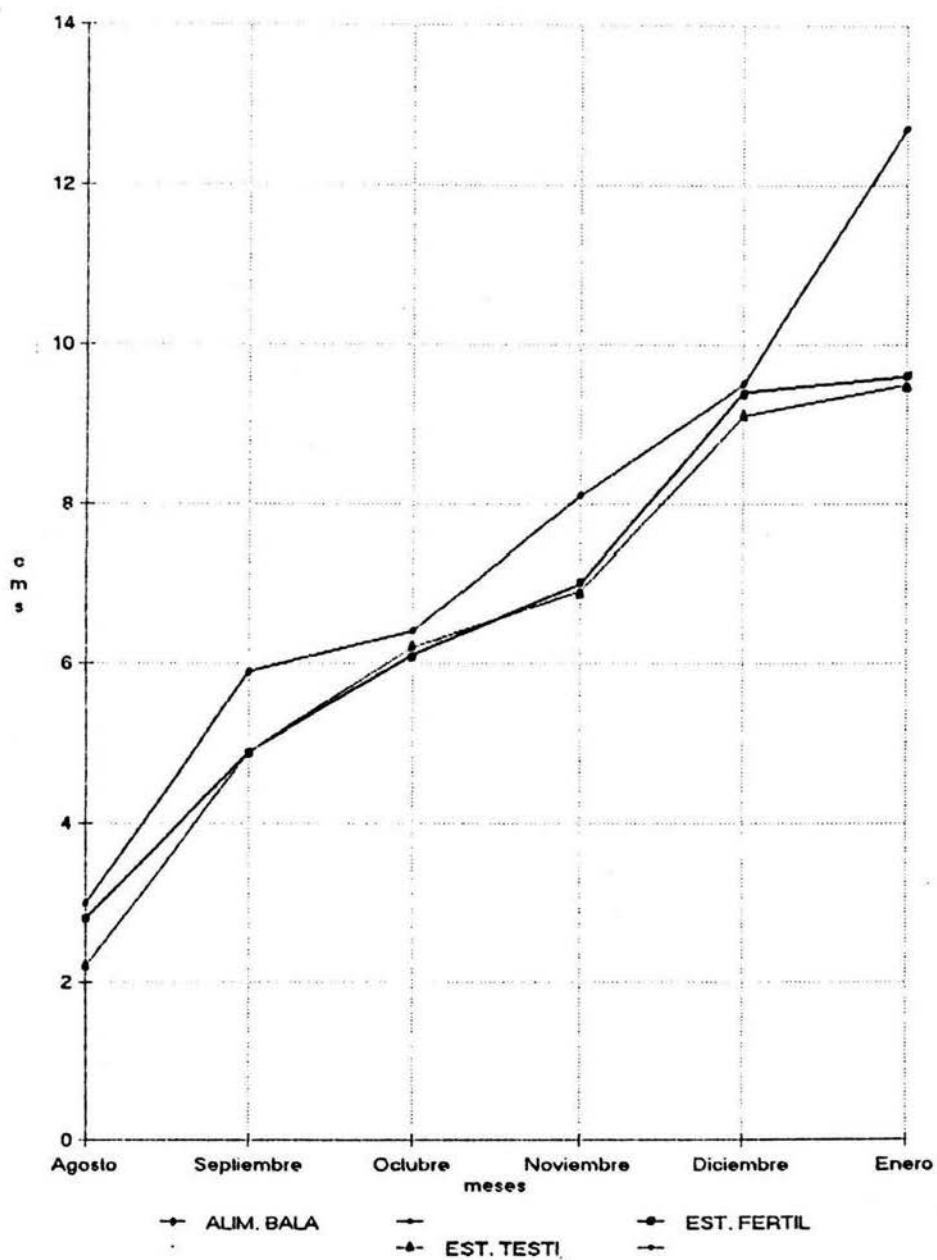


Fig. 3 Longitud en cm de los langostinos
50

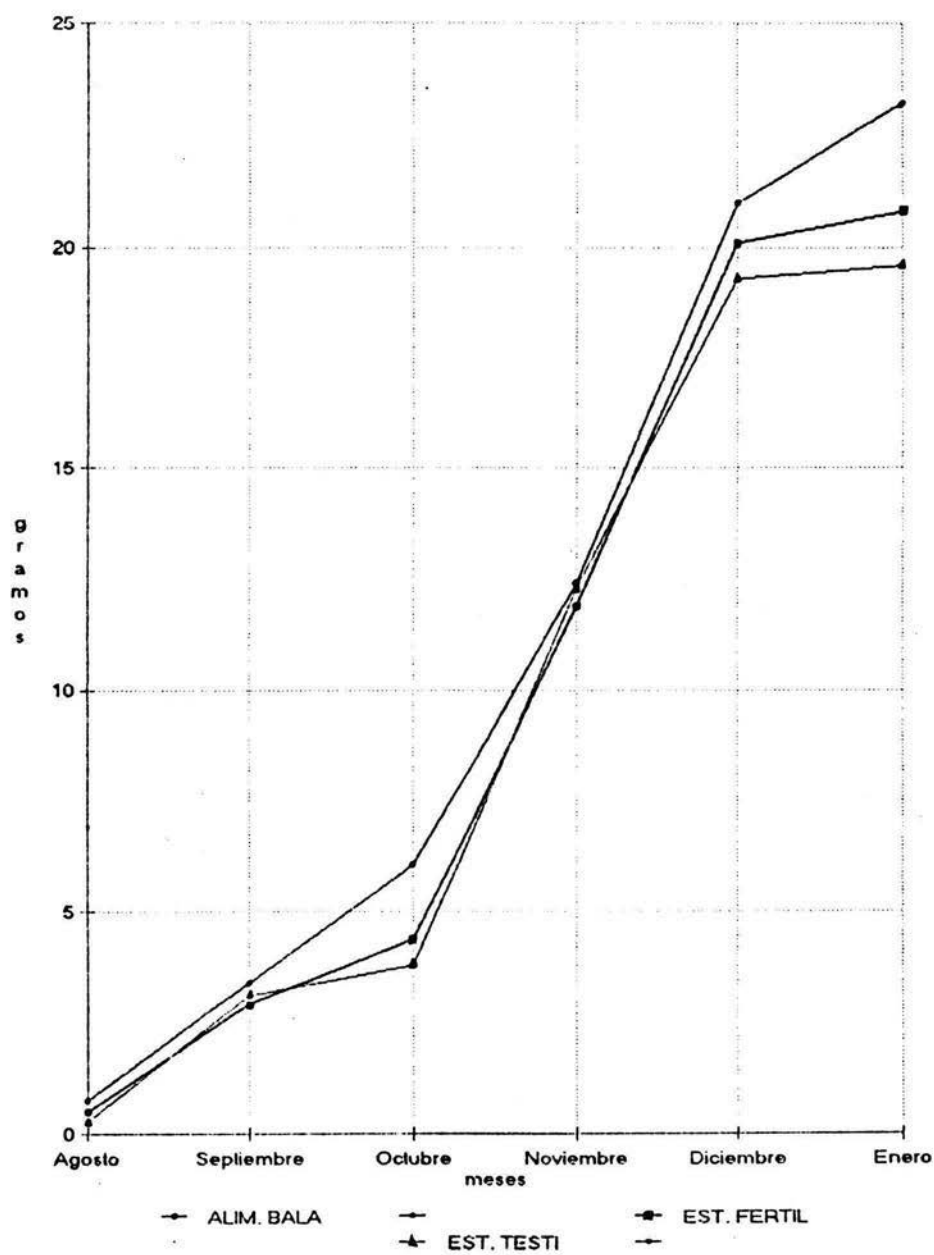


Fig. 4 Peso en gramos de los langostinos

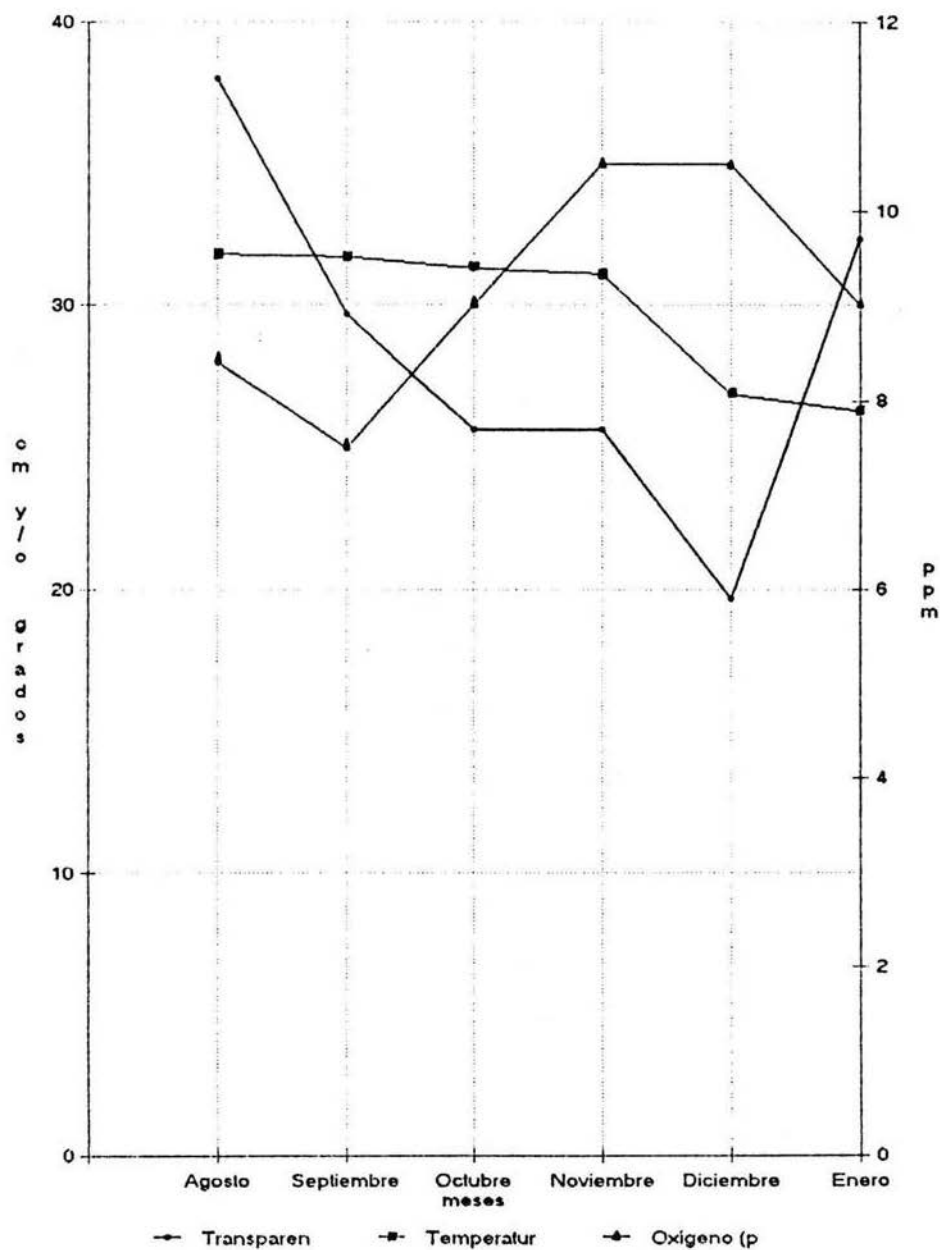


Fig. 5 Transparencia, temperatura y oxígeno para el estanque con alimento balanceado
52

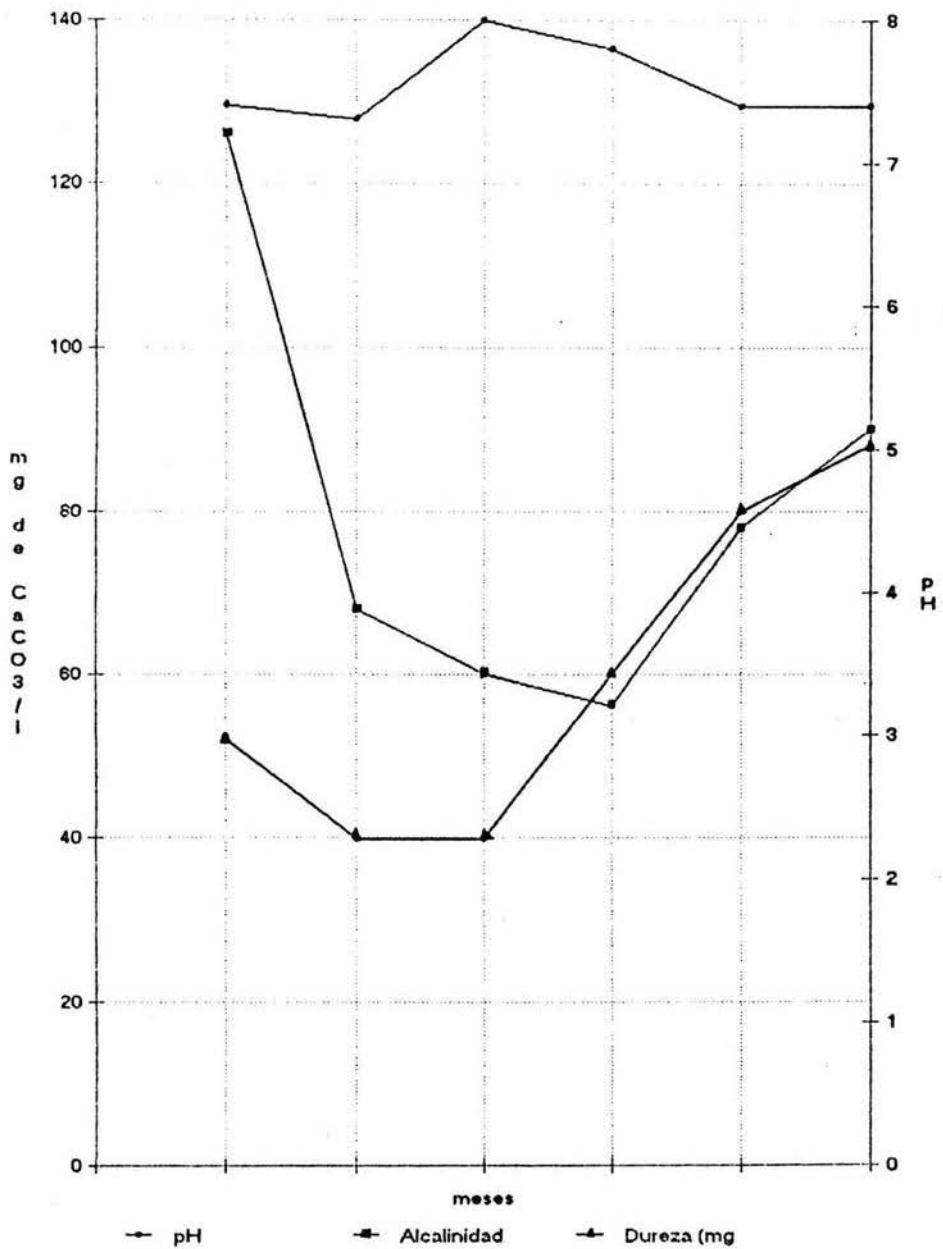


Fig. 6 pH, alcalinidad y dureza del estanque con alimento balanceado
53

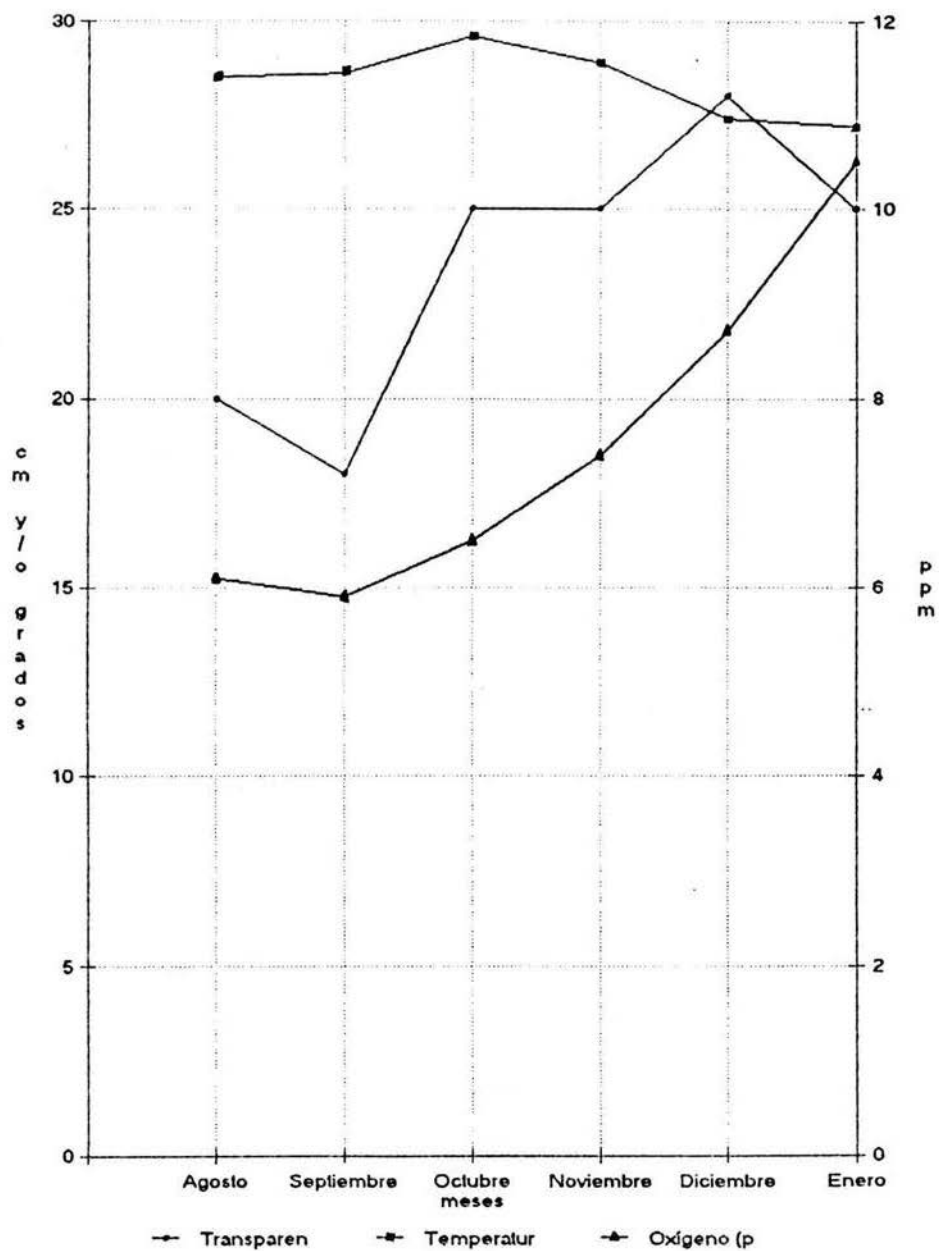


Fig. 7 Transparencia, temperatura y oxígeno para el estanque fertilizado

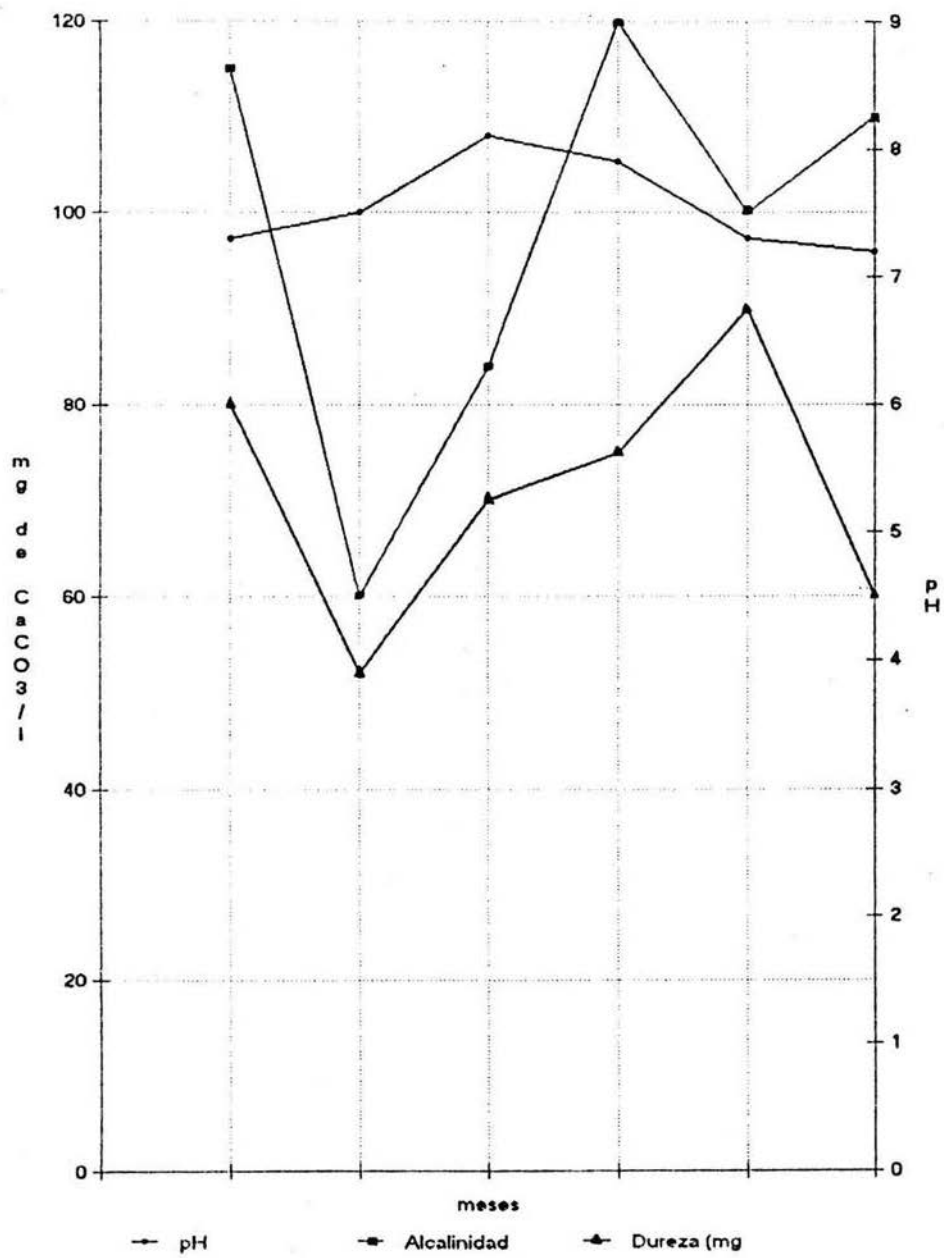


Fig. 8 pH, alcalinidad y dureza para el estanque fertilizado
55

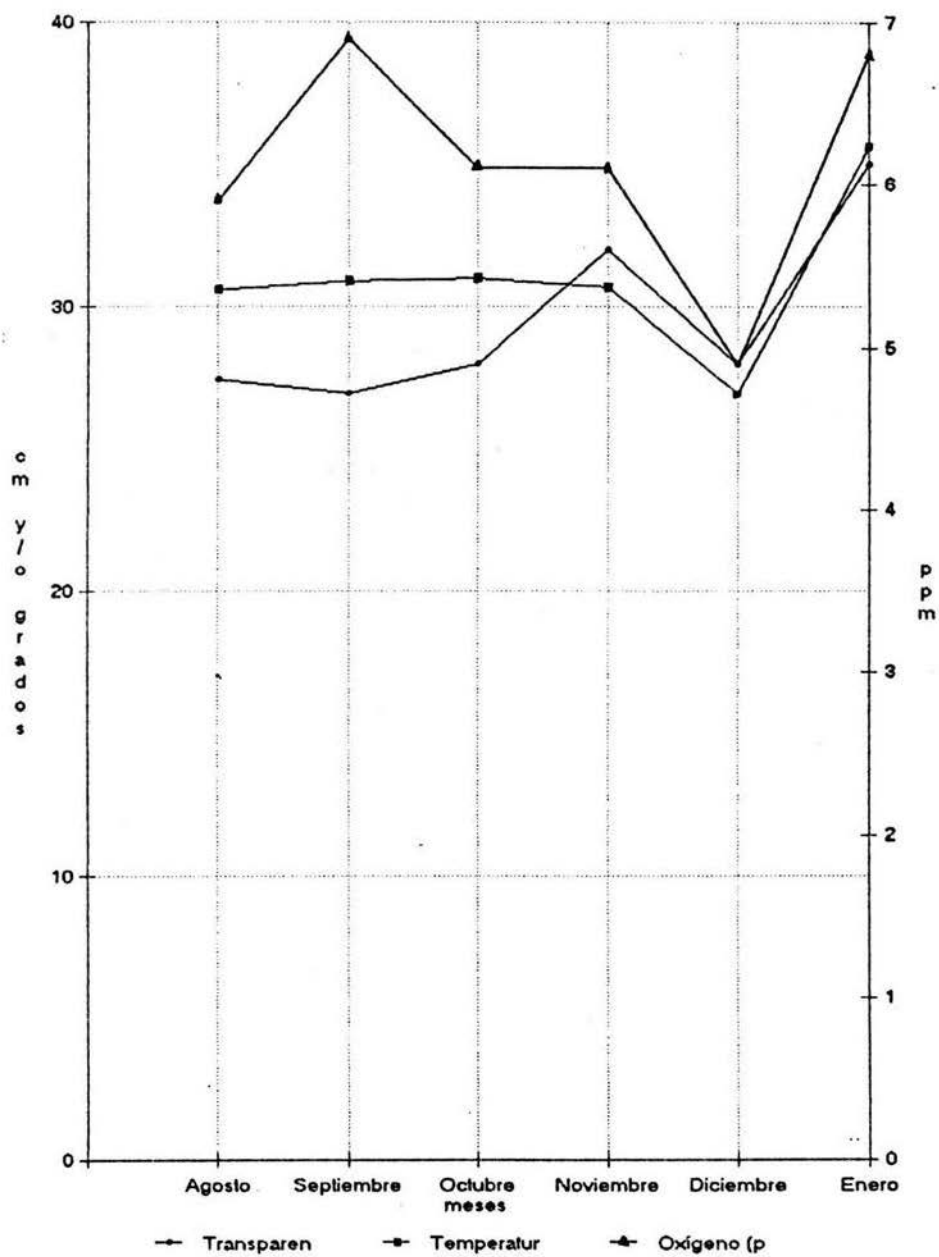


Fig. 9 Transparencia, temperatura y oxígeno para el estanque testigo

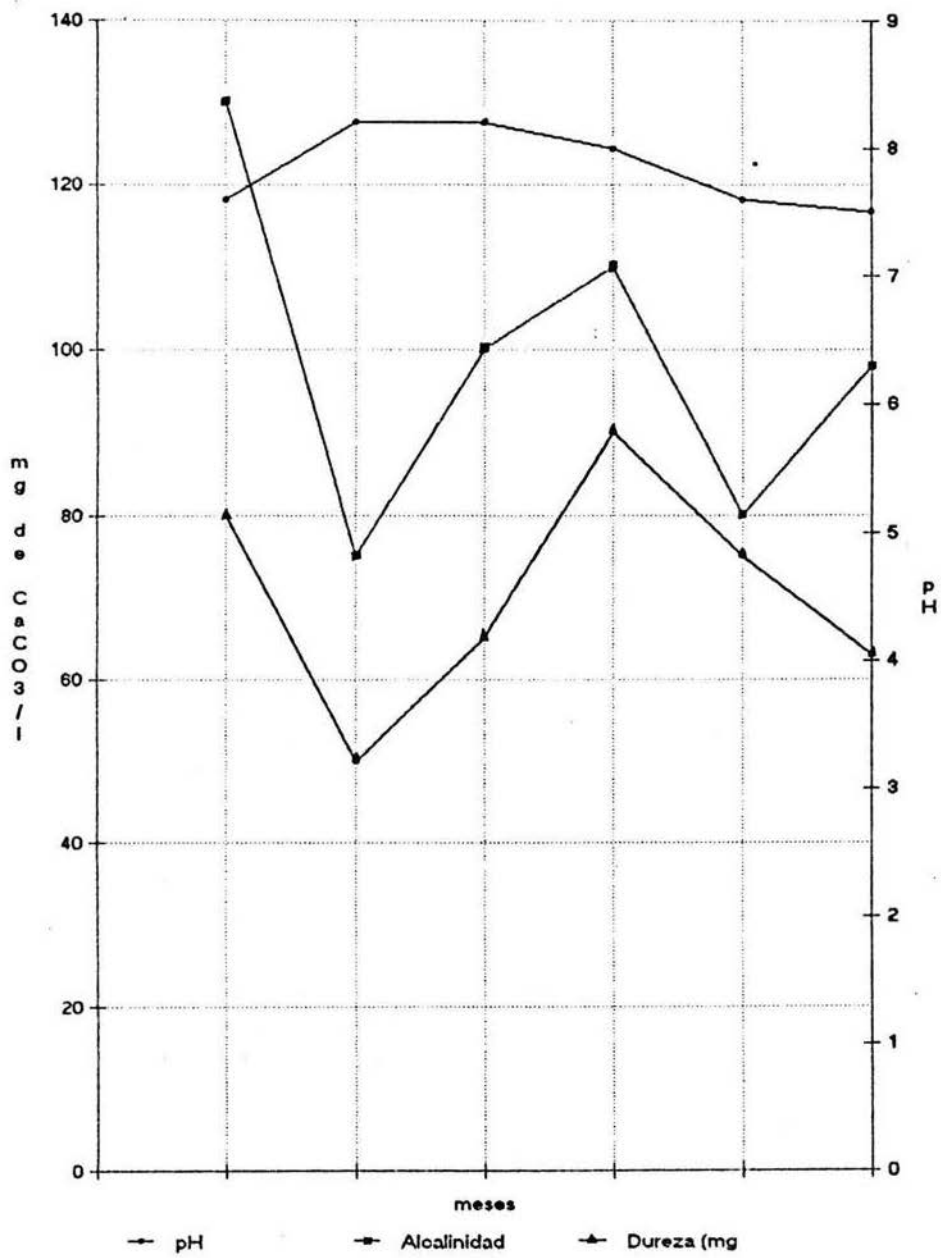


Fig. 10 pH, alcalinidad y dureza para el estanque testigo
57

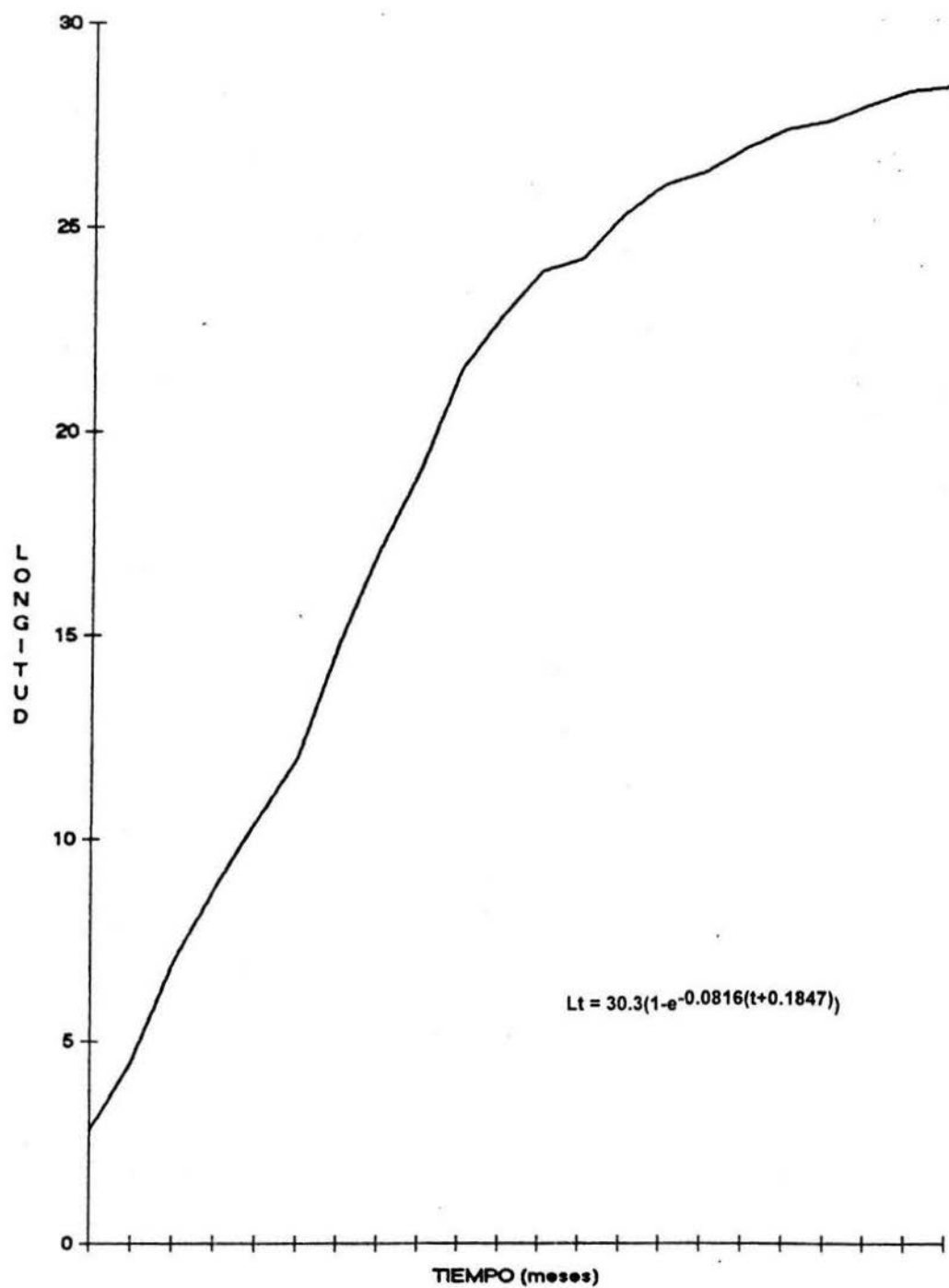


Fig. 11 Crecimiento en longitud del *M. rosenbergii* en estanques con alimento balanceado

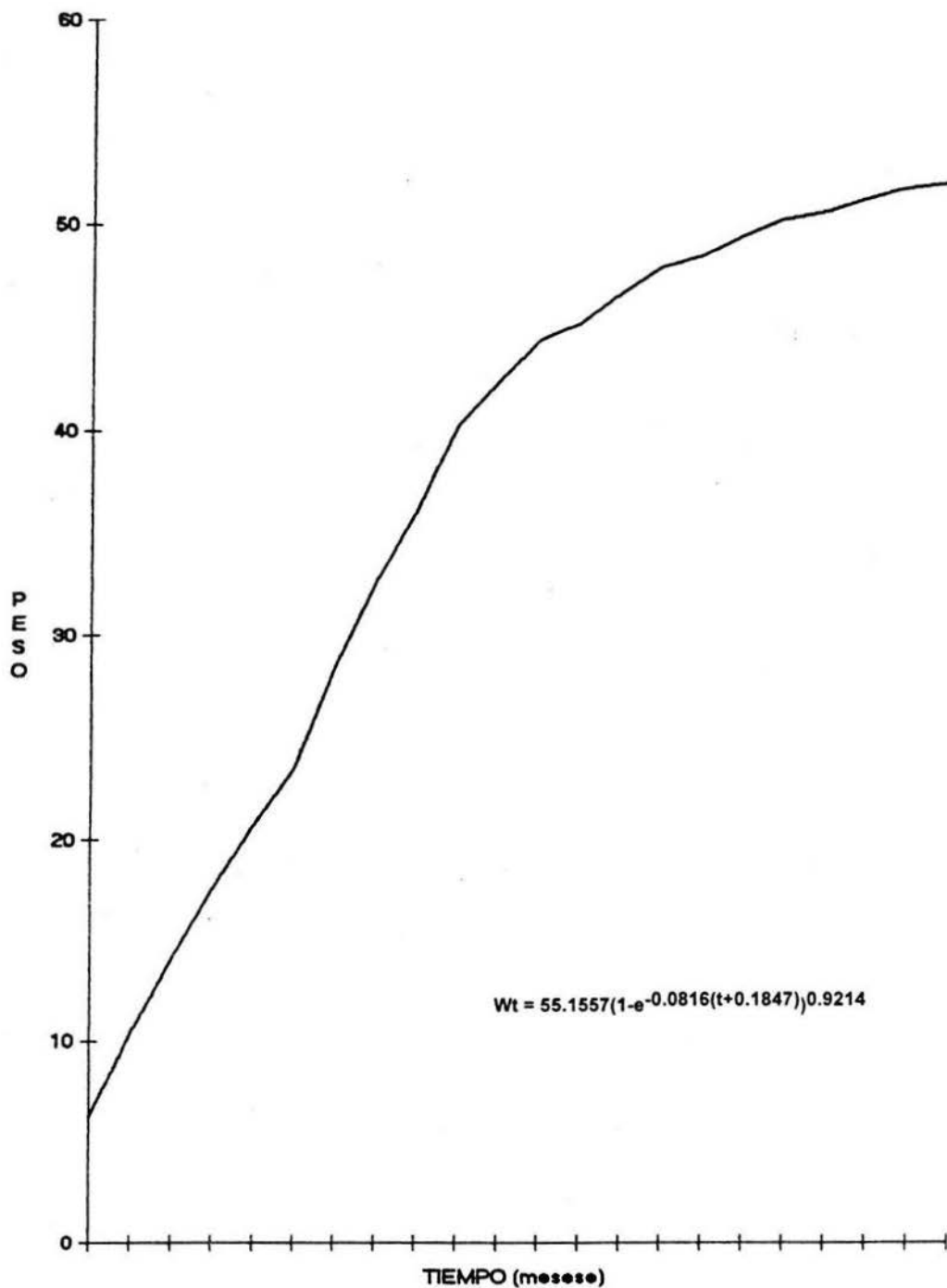


Fig. 12 Crecimiento en peso del *M. rosenbergii* en estanques con alimento balanceado

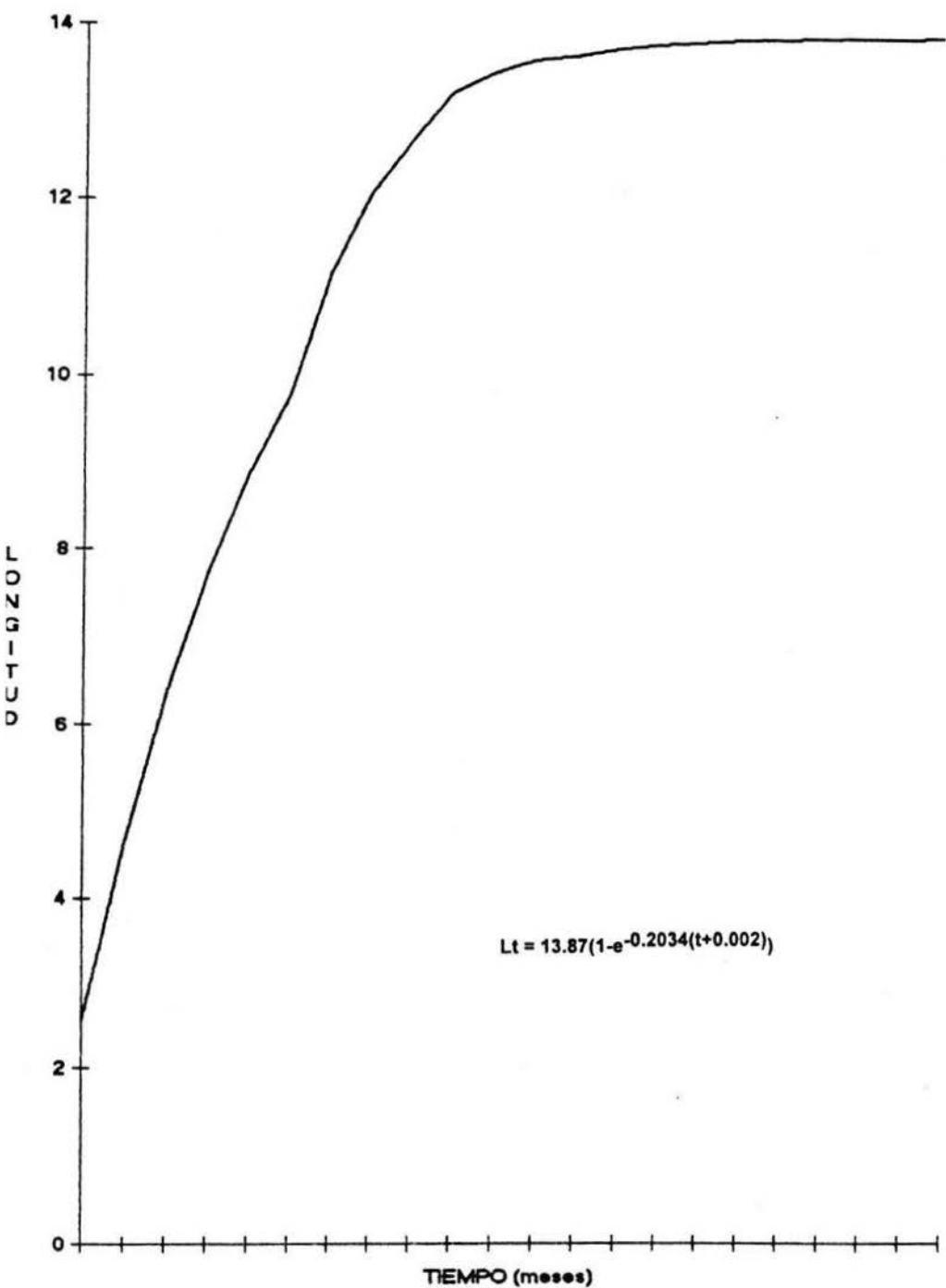


Fig. 13 Crecimiento en longitud del *M. rosenbergii* en estanques fertilizados

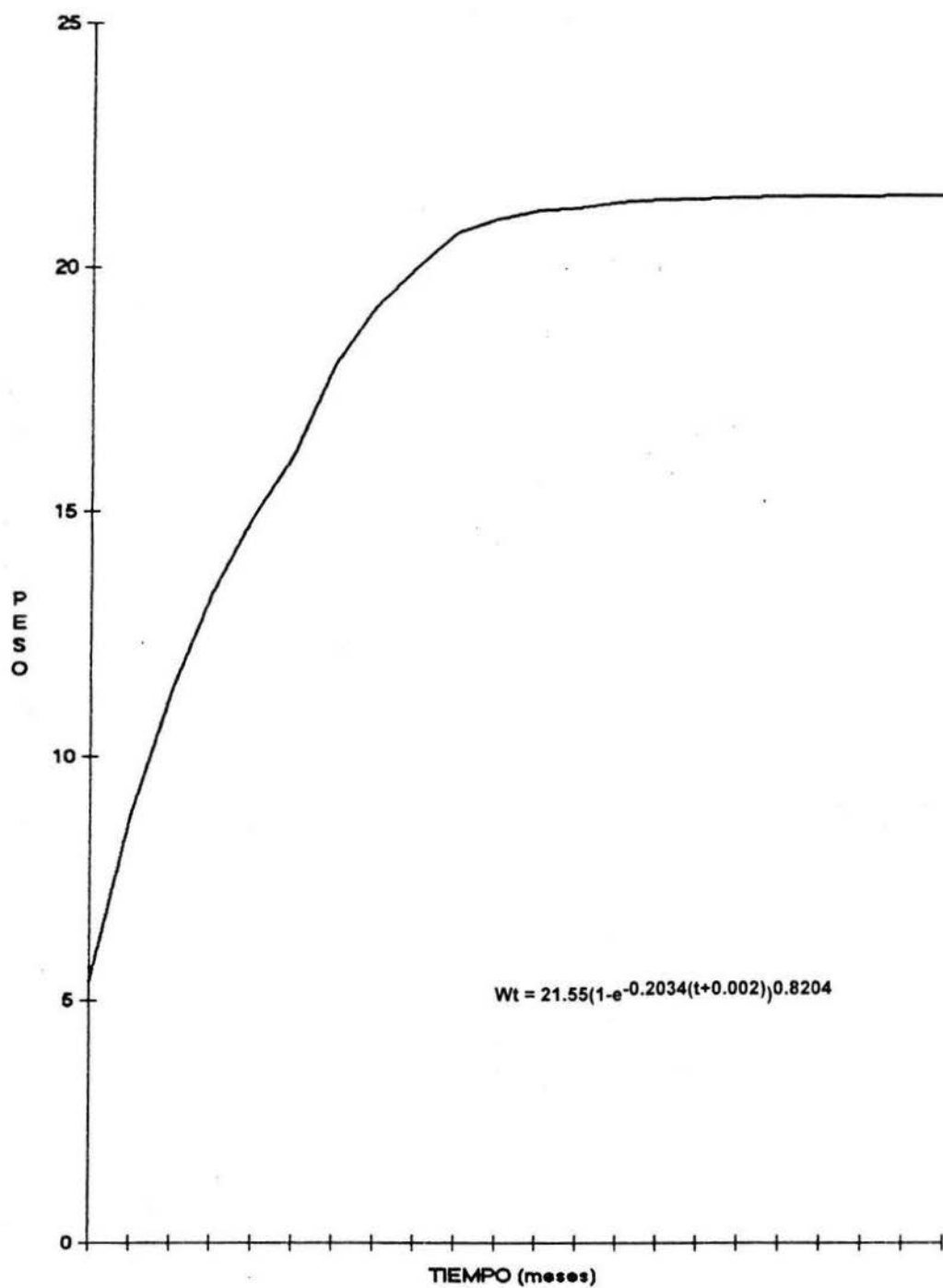


Fig. 14 Crecimiento en peso del *M. rosenbergii* en el estanque fertilizado

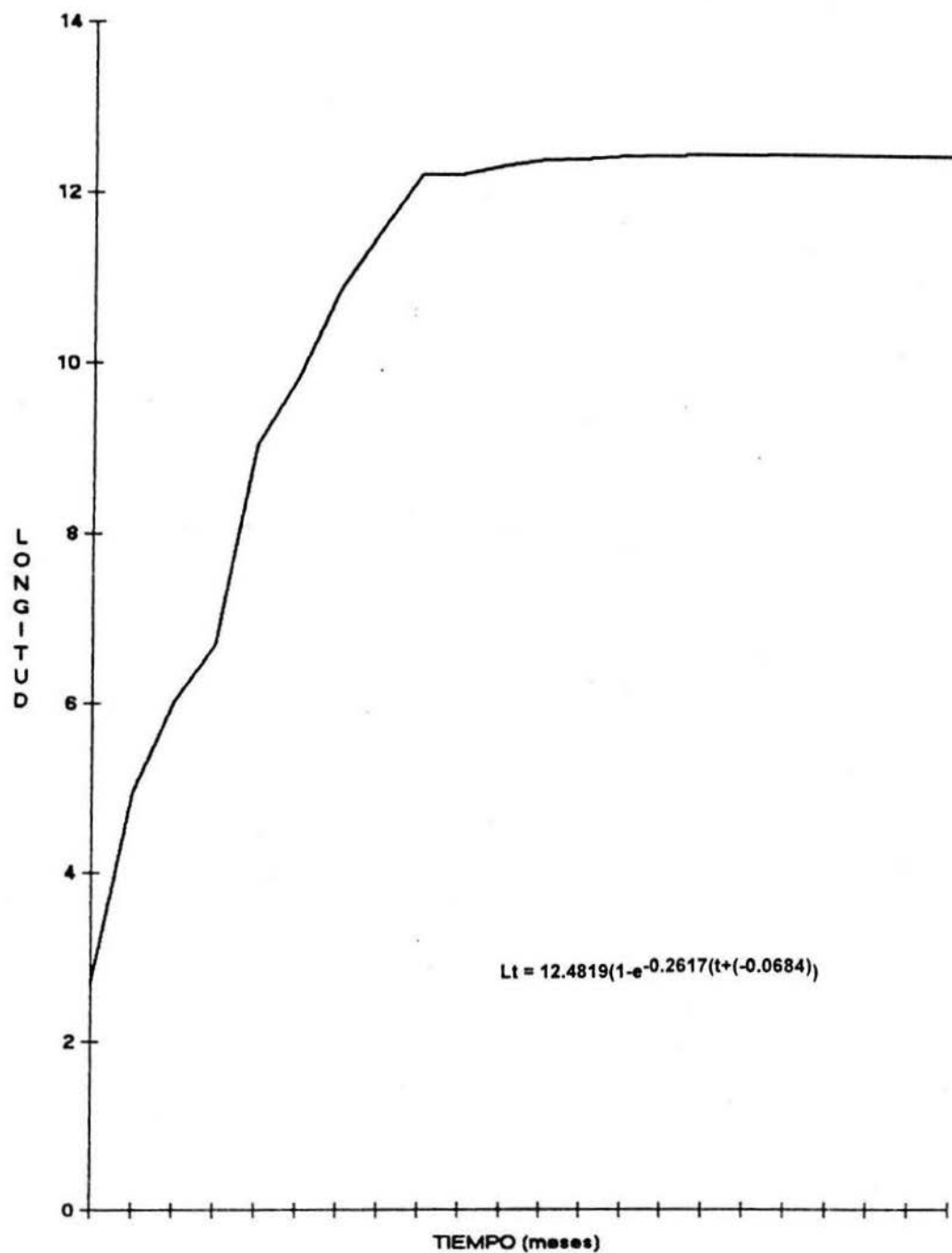


Fig. 15 Crecimiento en longitud del *M. rosenbergii* en el estanque testigo

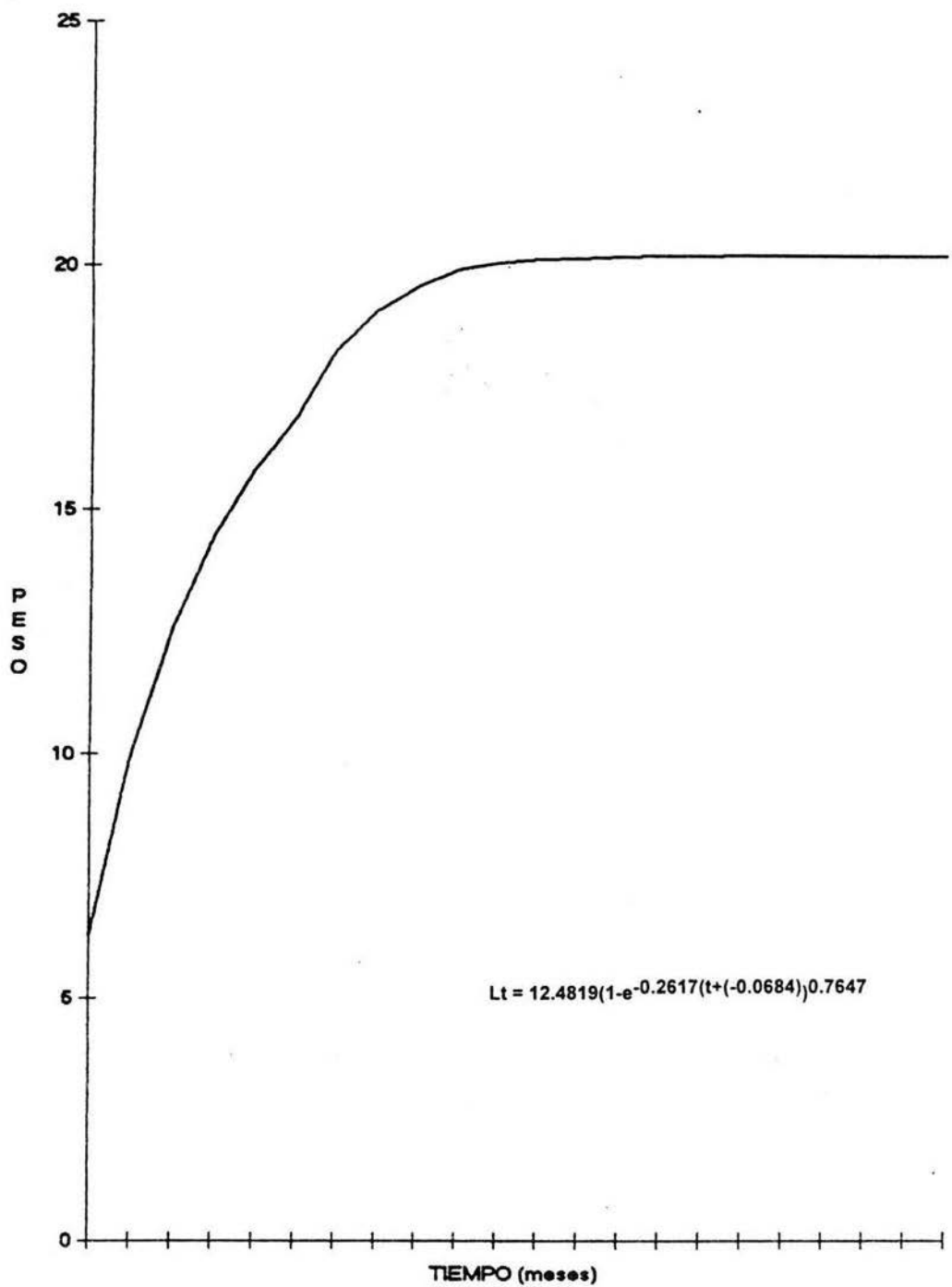


Fig. 16 Crecimiento en peso del *M. rosenbergii* en el estanque testigo

APENDICE 1

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

N	C.T.	B.B.T.	INTERES	CALCULO DE INDICADORES
1	129,477.00	83176.02	0.23	VAN= 37,392.766
2	50,817.00	92855.68	0.23	B/C = 1.181
3	50,817.00	83176.02	0.23	N/K = 1.993
4	50,817.00	92855.68	0.23	TIR = 74.117
5	50,817.00	83176.02	0.23	

N	C.T.	B.B.T.	B.B.T.A.	F.F.	F.F.A.
1	0.813	105,266.00	67,622.78	-46,301.88	-37,643.80
2	0.661	35,589.00	61,375.96	42,038.68	27,786.82
3	0.537	27,308.24	44,697.46	32,359.02	17,389.22
4	0.437	22,201.82	40,568.41	42,038.68	18,366.59
5	0.355	18,050.26	29,544.22	32,359.00	11,493.96
SUMA		206,416.05	243,808.81	102,493.52	37,392.79

INTERPRETACIÓN

El Valor Actual Neto (VAN), indica la vida útil del proyecto, y es aceptable cuando es mayor o igual que cero, en este caso la vida útil del proyecto representa una utilidad de N\$ 37,392.77

La Relación Beneficio Costo (B/C), nos indica las ganancias obtenidas por la inversión B/C = 1.181, esto es, que por cada peso que invierta, se obtendrá una utilidad de 0.181 centavos durante toda la vida útil del proyecto.

La Relación Beneficio Costo - Inversión Neta (N/K), nos está indicando el rendimiento de la inversión. N/K = 1.993, esto indica que por cada peso a una tasa del 23 % se obtiene una utilidad por periodo de inversión de 0.993 centavos.

La Tasa Interna de Retorno (TIR), nos está indicando el porcentaje tolerable del proyecto. TIR = 74.12 %, esto indica que el proyecto puede aumentar los costos hasta un 74.12 %, o bien tolera un financiamiento hasta del 74.12 %.

APENDICE 2

Cálculo del punto de equilibrio.

DEFINICIONES

- P.E. Punto de Equilibrio
- C.F. Costos Fijos
- C.V. Costos Variables
- V.T. Ventas Totales

VALORES

- P.E. = ?
- C.F. = 78,659.98
- C.V. = 50,817.92
- V.T. = 143,673.60

FORMULA

$$P.E. = \frac{C.F.}{1-C.V./V.T.}$$

SUSTITUCIÓN

$$P.E. = \frac{C.F.}{1-50,817.92/143,673.60}$$

RESULTADOS

- P.E. = 121,708.89
- P.E. = 84.7 %

INTERPRETACIÓN

Durante nuestro trabajo y en base a los resultados obtenidos, tenemos que el Punto de Equilibrio se alcanzó, cuando se lograron vender 4,056.96 kg. de langostino, ésto se logró trabajando al 84.7 % de la capacidad instalada

XIII. BIBLIOGRAFIA

Ayala, R. 1988 El langostino u sus enfermedades (2a parte) Acuavisión Rev. Mex. de Acuacultura Num. 15

Arana, F.M. 1974 Experiencias sobre el cultivo del langostino Macrobrachium americanum en el noreste de México, Simposio FAO/Carpas/6/SE19.

Avilez, Q.S.; et al 1988 Manual técnico para la operación de los centros acuícolas productores de langostino. Sec. de Pesca. México.

Baca, M.A. 1988 Conceptos y costos de inversión para langostino cultivado (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización de langostino) MEMORIAS Sec. de Pesca Abril 1988 México.

Bagenal, T 1978 Methods for assessment of fish production in fresh water. I.B.P. Handbook No.3 Blackwell Scientific Publications, London.

Buck, H. et al 1981 Polyculture of the freshwater prawn(Macrobrachium rosenbergii) with two combinations of carps in manured ponds J. World Maricult. Soc. 12 (2): 203-213.

Buck, H. et al 1983 Prawn/fish production using different types and loading of swine manure J. World Maricult Soc. 14:531-532

Cabrera, J.A. et al. 1979 Fecundidad y cultivo de Macrobrachium tenellum en el laboratorio (Ser. Zoología) An. Inst. Biol. UNAM No. 1 (1979) 127-152.

Corbin, J.S. et al. 1985 Feeding practices and nutritional considerations for Macrobrachium rosenbergii culture in Hawaii. In: Handbook of Mariculture vol I Crustacean Aquaculture. CRC Press Inc. Florida, U.S.A.

Coria, C.G. Y Garcia, T.F.P. 1992 Instalaciones para engorda del langostino del género Macrobrachium I. T. de la Costa Grande. Inedito. México.

Cuevas F. 1980 Tasas respiratorias del langostino Macrobrachium tenellum (Smith). Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias UNAM.

D'Abramo, L.R. et al 1988 A culture system for nutritional studies of crustaceans Aquaculture, 72 (1988) 379-389.

D'Abramo L.R. and Molina, R. 1990. Evaluations of the effects of substrate quality and stocking density on survival and weight gain of juvenile freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii; World Aquaculture (90) June 10-14

D'abramo, L.R. et al 1993 Partial and total replacement of fish meal with soybean meal and distillers by-products in diets for pond culture of the freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii Aquaculture, 118 (1993) 119/130.

Dobkin, s. et al. 1974 Culture of Macrobrachium acanthurus with notes on the selective breeding and hybridization of these shrimps Pros-World Mariculture No.5 51-64

Estrada, F.S. and Valdez, M.S.E. 1993 Critical operations on the manufacture of pelleted feeds for crustaceans. *Aquaculture*, 114 (1993) 83-92.

Gasca, L.J.F. 1986 Requerimientos de oxígeno del camarón prieto Macrobrachium acanthurus (Wiegman) a diferentes temperaturas y salinidades. Tesis de licenciatura UNAM México.

Gómez-Díaz 1987 Effect of environment embryonic temperature on larval development of Macrobrachium rosenbergii J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 114(1):39-48

Granados, B.A.A. 1984 Biología y Pesquerías de los langostinos de México. *Universidad y Ciencia* No. 1 (1) 5-23.

Guzmán, M.A. 1987 Biología, Ecología y Pesca del langostino Macrobrachium tenellum (Smith, 1871) en lagunas costeras del Edo. de Guerrero, México. UNAM- Tesis de maestría y doctorado en Ciencias del Mar y Limnología. México.

Hanson, J.A. and Goodwin, H.L. 1977 Shrimp and prawn farming the western hemisphere state-of-the-art. reviews and status assessments. Dowden, Hutchinsons and Ross Inc. E.U.A.

Heinz, H.K. 1987 Estrategias alternativas para la engorda de langostino Macrobrachium rosenbergii (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización de Langostino) MEMORIAS Sec. de Pesca Abril- 1988 47-57.

Heinz, H.K. 1988a Langostino. Manual técnico para el cultivo y engorda del langostino malayo. FONDEPESCA México, 132 p.

Heinz, H.K. 1988b Nutrición y preparación de dietas para langostinos. Acuavisión Año III No. 14 Mayo-Junio (1988) México

Heinz, H.K. 1988c Especies de langostinos cultivables en México con énfasis en Macrobrachium rosenbergii (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización de langostino 0 MEMORIAS Sec. de Pesca Abril 1988 23-46.

Holthuis, L.B. 1952 A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of Americas. Allan Hancock Foundation Publications of the University of Southern California. Los Angeles California, U.S.A. vol II.

Hulata G; et al 1985 Policulture of the freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii in intensively manured pond, and the effect stocking rate of prawns and fish on their production characteristics. Aquaculture, 46 (1985) 143-156.

INEGI,1991 José Azueta. Cuaderno de información básica para la planeación Municipal. INEGI Edo. de Guerrero, México.

Karplus; Hulata, G. et al 1985 Policulture of the freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii in intensively manured pond, and the effect stocking rate of prawns and fish on their production characteristics. Aquaculture, 46 (1985) 143-156.

Karplus, I.; Hulata G.; et al 1986 The effect of density of Macrobrachium rosenbergii raised in earthen pond on their populations structure and weight distribution. Aquaculture, 52 (1986) 307-320

Karplus, I.; Hulata G.; et al. 1986a The effect of size Grading Juvenile Macrobrachium rosenbergii Prior to Stocking on their population structure and production in policulture I. Dividing the population into two fractions. Aquaculture, 56 (1986) 257-270.

Karplus.; Hulata G.; et al 1986b The effect of size Grading Juvenile Macrobrachium rosenbergii prior to Stocking on their population structure and production in policulture. II Dividing the population into three fractions . Aquaculture, 62 (1987) 85-95.

Karplus I.; Hulata, G.; et al 1989 Social control of Growth in Macrobrachium rosenbergii I. the effect of claw ablation on survival and Growth of communally raised prawns. Aquaculture, 80 (1991) 352-365.

Karplus, I et al. 1991 Social control of growth in Macrobrachium rosenbergii. II The " leapfrog " growth pattern. Aquaculture, 96 (1991) 352-365.

Karplus I. et al 1992 Social control of growth in Macrobrachium rosenbergii III The role of claws in bull-runt interactions. Aquaculture, 105 (1992) 281-296.

Karplus, I. et al. 1992a A Social control of growth in Macrobrachium rosenbergii IV The mechanism of growth suppression in runts. Aquaculture, 106 (1992) 275-283.

Liao, I.C. and M.H. Liao 1982 Progress of Macrobrachium farming and its extension in Taiwan En Giant prawn farming editado por M.B. New Amsterdam Elsevier p.p. 357-79.

Ling, S.W 1969 The general Biology and development of Macrobrachium rosenbergii (DeMan) FAOI UNDPITA Regional Fish Culturist for Asia and the far east Bangkok, Thailandia.

Ling, S.W. 1974 Metodos para la cría y el cultivo del langostino. Ministerio de pesquería. DOCUMENTA No. 41.

Lozano, C.F. 1978 Oceanografía, Biología Marina y Pesca Ed. Paraninfo, España.

Lozano, C.F. 1978 Oceanografía y Biología Pesquera Tomos I y II Ed. Paraninfo, España.

López, E.; Picaseño, F. 1987 Comercialización del langostino (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización del langostino) MEMORIAS Sec. de Pesca Abril 1988 México.

Malecha, J. 1983 Commercial seed production of the freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii in Hawaii. En: CRR Handbock of Mariculture Aquaculture- Crustacean Vol I 205-230.

Martínez, P.C.; Chavez, C. y Palomo, G. 1980 Avances sobre el semicultivo del langostino Macrobrachium tenellum (Smith) En Anonimo. MEMORIAS del Segundo Simposio Latinoamericano de Acuacultura. Departamento de Pesca. México.

Montaño, P.T. 1988 Langostino. Perspectivas de mercado (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización de Langostino) MEMORIAS Sec. de Pesca Abril 1988 México.

Muñante P.D. 1990 Formulación y evaluación de proyectos Universidad Autónoma de Chapingo Edo. de Mex. México.

Muñante P.D. 1990a Presupuestos en la formulación de proyectos Universidad Autónoma de Chapingo Edo. de Mex. México.

Muñante P.D. 1994 Formulación y evaluación de proyectos Agrícolas Universidad Autónoma de Chapingo Edo. de Mex. México.

New, M.B. and Singholka, S. 1982 Freshwater prawn farming. A manual for the culture of Macrobrachium rosenbergii FAO Fisch Tech Pap; (226):

New, M.B. and Singholka, S. 1984 Cultivo de camarón de agua dulce, Manual para el cultivo de Macrobrachium rosenbergii FAO Documento Técnico de Pesca No. 225 México.

Peebles J.B. 1979 The roles of prior residence and relative size in competition for shelter by the Malaysian prawn Macrobrachium rosenbergii. Fishery Bull 76(4): 905-911

Pérez Chi, A. 1979 Informe de las actividades realizadas en el curso sobre el cultivo del langostino Macrobrachium rosenbergii, impartido por la A.F.R.C.H. UNICO.

Pérez Chi, A. 1990 Observaciones sobre la biología del langostino Macrobrachium americanum en cautiverio An. de la Esc. Nal de Ciencias Biol. IPN Vol 34

Phelps, R. 1981 Nutrición de peces Auburn University. U.S.A.

Ponce, J.T.P. Navarrete, E y Salazar, O. 1986 Análisis del crecimiento del Langostino Macrobrachium tenellum en la Unidad de producción acuícola " El Higuero " Mor. En: I Simposio de la Asociación Mexicana de Acuicultura, A.C. Palacio de Minería. México.

Ponce, J.T.P. 1988 Avances del semicultivo del langostino Macrobrachium tenellum. (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización del langostino) MEMORIAS Sec. de Pesca Abril 1988 México.

Reigh, R.C. and Stickney, R.R. 1989 Effects of purified dietary fatty acid on the fatty acid composition of freshwater shrimp Macrobrachium rosenbergii. Aquaculture, 77 1989 157-161.

Ricker, M.E. 1975 Comportation and interpretation of biological statistic of fish populations department of the Enviroment Fisheries and Marine Service, Ottawa 202,233.

Román-Contreras R. 1991 Ecología de *Macrobrachium tenellum*(Decapoda: Palaemonidae) En la laguna de Coyuca , Guerrero. Pacifico de México An. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología Univ. Nal. Auton. de México 18(1) 109-121

Rousee, D.B. and Stickney, P.R. 1982 Evaluation of the production potential of Macrobrachium rosenbergii in monoculture and in polyculture wiyh *Tipia aurea*. J. World Maricult. Soc. 13:73-85

Sandifer, P.A. and Joseph, J.D. 1975 Growth responses and fatty acid composition of juvenile prawns Macrobrachium rosenbergii fed a prepared rations augmented with shrimp head oil. Aquaculture, 8 (1975 9 124-138.

Sandifer, P.A.; Smith, T.I.J. 1979 Growht and survival of prawns, Macrobrachium rosenbergii pond reared at different salinies. En Giant prawn farming. M. B. New Amsterdam, Elsevier, 191-202.

Sandifer, P.A. et al 1983 Seasonal culture of freshwater prawns in South Carolina. In J.P.McVey (editor) CRC Handbook of Mariculture, Crustacean Aquaculture, vol I Press Inc; Boca Raton, F.L. p.p. 189-204.

Sánchez, C. 1975 Desarrollo de juveniles del camarón de río Macrobrachium tenellum (Smith) en estanques de arcilla y concreto. Minist. Agric. y Gan. El Salvador, C.A. Inf. Tec. 2(2)-15

Sánchez, M.R. 1984 Análisis de los aspectos biológico y económico en dos casos de piscicultura rural con carpa. (*Cyprinus carpio espcularis*) Tesis de Licenciatura UNAM México

Sánchez, M.R.; Zarza, M.E. y Aguilera, H.P. 1988 La carpa y su cultivo FONDEPESCA, México.

Sick, L.V. and Beaty H. 1975 Development of formula foods designed for Macrobrachium rosenbergii, larval and juvenile shrimp. Proc. World Maricult Soc. 6.89

Smith, T.I.J. et al 1978 Population structure of Malaysian prawns Macrobrachium rosenbergii (de Man) reared in earthen ponds in South Carolina, 1974-1976. Proc. World Maricult Soc. 9:21-38.

Smith, T.I.J. et al 1981 Effects of population structure and density at stocking on production and comercial feasibility of prawn (Macrobrachium rosenbergii) farming in temperate climates. J. World Maricult Soc 12:233-250.

Stickney, R.R. and Reigh, R.C 1989 Effects of purified dietary fatty acid on the fatty acid composition of freshwater schrimp Macrobrachium rosenbergii. Aquaculture, 77 1989 157-161.

Tacon, A.G.J. 1987 The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp-A training manual. I the essential nutrients. FAO/GCP/RLA/075/ITA Brasilia, Brasil.

Tarqin, J. and T. Blank 1981 Ingenieria económica MacGraw-Hill México.

Tunsutapanich,A.S. et.al. 1980 Macrobrachium farming in areas with irregular water supply. En Giant prawn farming, editado por M.B. New. Amsterdam, Elsevier p.p. 207-212.

Uno, Y. and K.C. Soo 1969 Larval development of Macrobrachium rosenbergii reared in the laboratory J. Tokyo Univ. Fish., 55(2) 179-190

Wulf,R.E. 1982 The experiencia of a freshwater prawn form in Honduras, Central America, En Giant prawn forming, editado por M.B. New Amsterdan, Elsevier p.p. 445-448.

Zendejas, J.H. 1988 Alimentación artificial del langostino (Seminario Nacional de Cultivo y Comercialización de Langostino) MEMORIAS Sec. de Pes. Abril 1988 México.