

61  
28



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

EVALUACION DE DIETAS COMERCIALES PARA  
EL CRECIMIENTO DE ALEVINES DE CARPA  
(Cyprinus carpio) EN EL CENTRO ACUICOLA  
DE TEZONTEPEC

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**BALDOMERO OLVERA VILLANUEVA**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. ARMANDO ADOLFO ORTEGA SALAS**



CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1988

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

## INDICE .

RESUMEN	—
INTRODUCCION	1
REVISION BIBLIOGRAFICA	3
OBJETIVOS	5
MATERIAL Y METODO	6
RESULTADOS	12
DISCUSION	38
CONCLUSIONES	39
ANEXOS	40
BIBLIOGRAFIA	52

## RESUMEN.

Este trabajo se realizó en el Centro Acuícola de Tezontepec ubicado en el -- Municipio de Tezontepec de Aldama en el Estado de Hidalgo.

El principal objetivo fué el de encontrar cual de las dietas comerciales da mejores resultados para alevines de carpa en cuanto a crecimiento y ganancia de pe so en un menor lapso de tiempo.

Se trabajó con 1200 alevines de carpa barrigona (Cyprinus carpio rubrofuscus) obtenidos a partir de un desove inducido para el cual fueron seleccionados 4 machos y 2 hembras. Los alevines se seleccionaron por talla (14mm en promedio) además de que no presentaron malformaciones.

Se utilizaron piletas de concreto divididas cada una en tres partes iguales con malla de mosquitero y marcos de madera; el flujo de agua se mantuvo constante e en 11/seg.

La alimentación fué en razón del 10% de la biomasa total, dividida en dos ra ciones diarias y equitativas respetando un horario de alimentación.

De las dietas utilizadas tres son comerciales y una a base de zooplancton -- (rotíferos) cultivado en el mismo Centro.

La prueba en las piletas concluyó cuando los lotes alimentados con dietas co mercials alcanzaron una talla promedio de 60mm, lo que ocurrió después de siete se manas de tratamiento.

En el tratamiento I a base de nutrimentos "PURINA" se inició con una talla promedio de 14.3mm y se alcanzó una talla final de 60.2mm mostrando una gan ancia de peso de 382.3g/100 org.; con una conversión alimenticia de 1.58:1.

El tratamiento II a base de alimento "ALBAMEX" se inició con una talla prome- dio de 14.4mm y terminó con 67.8mm y una ganancia de peso igual a 587.3g/100 org. y con una conversión alimenticia de 2.11:1.

El tratamiento III a base de alimento "BOVILAC" comenzó con una talla prome- dio de 14.4mm y finalizó con 67.0mm; con una ganancia de peso de 534.9g/100 org. y una conversión alimenticia de 0.98:1.

Para el tratamiento IV a base de rotíferos la talla inicial promedio fué --- 14.2mm y la talla final de 49.0mm con una ganancia de peso de 155.4g/100 org. y una conversión alimenticia de 1.87:1.

Se monitorearon periódicamente los parámetros fisicoquímicos del agua; tempe ratura, pH, oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza. Cuidando que se mantuvieran den

tro de los rangos estables para el crecimiento de los alevines.

Como conclusión se puede decir que los alimentos de los tratamientos II y III no muestran diferencia significativa entre sí en cuanto a crecimiento y ganancia de peso y a su vez superan notoriamente al tratamiento I ya que los alevines alcanzaron la talla deseada una semana antes, mientras que el alimento del tratamiento IV muestra competitividad sólo dentro de las semanas iniciales de la prueba.

## I N T R O D U C C I O N .

La piscicultura tiene por objeto el cultivo racional de los peces lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción.

El cultivo de los peces se orienta no sólo a la multiplicación cuantitativa, sino a la mejora cualitativa de los productos. Los peces cultivados están destinados al consumo o a la repoblación de las aguas libres.

La explotación de estanques tiene ventajas tales como la revalorización de terrenos que continuarían improductivos por ser demasiado húmedos o pantanosos. Contribuye también a la producción de proteínas que pueden ser una gran ayuda en la alimentación (10).

El interés hacia la piscicultura ha crecido rápidamente en México en los últimos años. Las asociaciones que provocan las palabras como siembra, cultivo y cosecha de peces indican que el campesino identifica a esos últimos animales de granja y que su cultivo se ha convertido en una actividad complementaria de la producción agropecuaria (18).

En los últimos años que corren de 1930 a 1976 la piscicultura en México se desarrolla bajo la influencia de dos tendencias, una para la práctica de la pesca deportiva y la otra, para el consumo rural.

De 1950 a 1976 lo que prevalece es la piscicultura rural, para cuyo fomento y propagación en los cuerpos de agua continentales, se crea una comisión especial, a cargo del Estado (8).

Los principales peces comestibles dulceacuícolas en México son los siguientes: carpa común, bagre, lobina negra, pescado blanco, charales, mojarra, truchas arcoiris y de arroyo.

Sobre todas ellas se destaca la carpa de Israel (Cyprinus carpio espicularis) por reunir las siguientes características:

1. Se adapta a distintos tipos de agua que van de 20° a 30°C.
2. Es prolífica y de rápido crecimiento; en zonas cálidas y templadas empieza a reproducirse entre ocho y quince meses de edad con dos desoves al año. En cuanto al crecimiento aumenta de 3 a 6 gr. diarios durante los primeros doce meses por lo que a los cuatro a seis meses de edad ya se obtienen ejemplares para mesa.
3. Resistencia superior a la de muchos peces sometidos a cultivo. Esto permite su fácil manejo y es resistente a enfermedades.
4. Buen rendimiento se obtienen por cosechas de 1.5 toneladas de carne de pescado por hectárea por año sin alimentación complementaria y de 2 toneladas con alimenta-

ción artificial (16).

El régimen alimenticio de las carpas en general, es decir omnívoros, se considera como removedores del fondo y prefieren alimentación en el día.

El alimento natural de la carpa joven es el zooplancton. Conforme crecen el consumo de alimento de origen animal disminuye gradualmente y aumenta de alimento vegetal y la materia en descomposición.

Las carpas jóvenes y los reproductores necesitan en sus alimentos mayor porcentaje de proteínas, y los juveniles mayor porcentaje de carbohidratos (7,17, 18).

Desde hace años en los embalses del Valle del Mezquital se han hecho introducciones sistemáticas de carpa Israel y aunque en un principio hubo indiferencia hacia el nuevo alimento pronto llegó a ser un componente importante en la dieta de los otomís.

Se consideran adecuados para la piscicultura los pequeños embalses temporales que se forman en temporada de lluvias y desaparecen en la de secas. Este tipo de embalses predomina en las zonas rurales del altiplano que son las más densamente pobladas y necesitadas de fuente de proteínas.

El procedimiento es producir crías en la estación piscícola de Tezontepec de Aldama y distribuir las a los campesinos que las solicitan para sembrar en embalses o enviar personal de la estación a practicar la siembra. Sólo la fácil y rápida disponibilidad del producto podría inducir a los campesinos a consumir pescado (14).

### REVISION BIBLIOGRAFICA.

Los principales factores ambientales que influyen en la producción de alevines de carpa son: la temperatura del agua, dado que para un rápido crecimiento y una buena supervivencia se requieren al menos 18°C; contenido de oxígeno disuelto - que debe ser como mínimo de 5-8mg/l; presencia de depredadores; estado del tiempo, cambios de presión atmosférica, vientos, variación de temperatura.

A medida que las carpas van creciendo, la ración diaria expresada en porcentaje de peso de los peces habrá de reducirse progresivamente. Deberá reducirse de igual modo a medida que disminuye la temperatura del agua, especialmente cuando sea inferior a 12°C. Las carpas dejan de comer a temperaturas de 7°C.

Los ingredientes que más se recomiendan para un alimento artificial son: harina de soya, harina de trigo, harina de pescado, harina de sangre, harina de carne y piensos equilibrados con 30% de proteína. (9)

Cada vez es más importante el encontrar dietas artificiales adecuadas para las larvas de peces tanto marinos como de agua dulce en razón de su presentación y de las necesidades nutricionales que demuestren estos peces que son de importancia económica. Estas dietas inertes no presentan un problema para las larvas de carpa ya que éstas y las poslarvas de carpa con un peso de 9.5mg y más exhiben una habilidad para sobrevivir y utilizar dietas artificiales, se ha visto que es suficiente alimentarlas en razón de un 15 ó 10% de su peso corporal. (3)

Se ha mostrado que la carpa común acepta dietas balanceadas que incluyen --- ingredientes como levaduras (Pichia pastoris cultivada en metanol) y polvo de hígado de cerdo o res desde tres días después del nacimiento y que a base de éstas exclusivamente o sea eliminando el alimento vivo se obtienen buenas tasas de crecimiento 26.4mm y 300mg en cuatro semanas con una mortalidad muy baja y sin presentación de anomalías anatómicas. Además se sabe que al aumentar la frecuencia de alimentación el aprovechamiento de alimento por las larvas se hace más eficiente re-  
duplicando en un crecimiento y ganancia de peso más rápidos. (4)

Las larvas de carpa común con 6.4mm de longitud total de acuerdo con la talla de su boca aceptan comida con un diámetro de 528 micrometros pero se debe tener en cuenta que potencialmente pueden abrir la boca más grande, sin olvidar que hay una relación lineal entre la talla de la boca y el largo total; a ésta edad prefieren - el zooplankton de entre 520 y 300 micrometros observandose que los rotíferos no son esenciales como alimento inicial para éste tipo de carpa. (6)

No se descarta que el alimento natural vivo (rotíferos) da buen crecimiento en larvas de carpa, pero llega un momento en que éste se estandariza y se va haciendo lento por lo que se recomienda combinar éste tipo de alimento con dietas balanceadas para obtener tasas de crecimiento más altas en el mismo tiempo, pues el administrar sólo balanceado tampoco da un crecimiento como el de los alimentos combinados. (13)

Las larvas de carpa común muestran un buen crecimiento con el alimento vivo (zooplancton) cuando su peso está entre 20 y 50mg. (5)

El proveer de rotíferos como adición de alimentos granulados que contienen levadura de cerveza mejora significativamente el crecimiento de larvas de carpa entre los 8 y 11 días de edad.

Una larva de carpa de ocho y medio días de edad alcanza a consumir además de balanceado 24,000 rotíferos y si se mantiene éste nivel de alimentación puede alcanzar una longitud de 10mm en 14 días lo cual no se da utilizando exclusivamente alguno de los dos ya que no le permitiría un crecimiento normal y una adecuada supervivencia. (11)

La mayor ganancia de peso y longitud en alevines con 2.5g se da con dietas que aportan un 56% de proteína cruda y 4,600Kcal/Kg.

El contenido de proteína es responsable en gran parte del costo de las dietas balanceadas. (20)

O B J E T I V O S .

- Encontrar cual de las dietas comerciales utilizadas proporciona mejores resultados para alevines de carpa en cuanto a crecimiento y ganancia de peso en un menor lapso de tiempo bajo las condiciones existentes en el Centro Acuicola de Tezontepec.
  
- Detectar las necesidades nutricionales que requieren los alevines de carpa utilizando cuatro tipos diferentes de alimento.
  
- Evaluar el comportamiento de las dietas comerciales en los estanques en cuanto a sus características físicas para el consumo de los alevines.
  
- Recomendar en cuanto al costo una dieta comercial para alevines de carpa en base a los resultados de crecimiento y ganancia de peso en el tiempo.

## MATERIAL Y METODO.

### SITIO DONDE SE REALIZO LA INVESTIGACION.

La investigación se realizó en el Centro Acuicola de Tezontepec que se localiza en el ejido de Santiago Acayutlán en el Municipio de Tezontepec de Aldama Edo. Hidalgo. Sus coordenadas geográficas son 20°03' de altitud norte y 99°17' de longitud oeste a una altura media sobre el nivel del mar de 1960m.

Su clima es del tipo BSKw(w)(i), que de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García(1973) corresponde a un clima semiárido templado, con un verano cálido y una temperatura media anual entre 12 y 18°C. El régimen de lluvias se presenta en verano. Los datos climatológicos de la estación meteorológica más cercana (Mixquiahuala, Hgo.) indican que la temperatura ambiental máxima promedio es de 29.1°C, la media absoluta es de 17.4°C y la mínima es de 5°C, presentándose en promedio seis meses con un valor de temperatura media por encima de los 18°C, la evaporación en ésta zona excede notablemente a la precipitación, siendo los meses de marzo, abril y mayo cuando la evaporación excede los 200mm y los meses de mayo, junio y agosto los de máxima precipitación con un valor superior a los 60mm.

El agua que abastece al Centro procede del manantial "El Pueche" de él se captura un volumen aproximado de 100l/seg. para satisfacer las necesidades y se conduce por gravedad hasta un tanque de distribución.

El agua muestra una temperatura promedio de 23°C, una elevada alcalinidad y es catalogada como extremadamente dura, con un alto contenido iónico y con exceso de sodio lo que se traduce en una conductividad elevada y un pH fuertemente alcalino. (2)

Se utilizaron piletas de concreto con las que cuenta el Centro, ya que reúnen las características adecuadas para llevar a cabo la evaluación de la calidad de los alimentos comerciales para los alevines de carpa y se contempló la realización de las pruebas por triplicado.

### DIETAS EXPERIMENTALES.

Se trabajó con cuatro dietas de las cuales 3 son comerciales formuladas para la etapa de cría, y una a base de plancton(rotíferos) cultivado en el mismo Centro.

La selección de los alimentos se hizo tomando en consideración aquellos que tuviesen un nivel semejante en contenido de proteínas y energía. Dichas raciones, como es de esperarse no contienen la misma cantidad del total de nutrientes, situación que se ponderó mediante un análisis de varianza por diseño de bloques al azar (10,12,19), para conocer si tiene algún efecto significativo en los resultados obtenidos.

#### SISTEMA EXPERIMENTAL Y SELECCION DE ORGANISMOS.

Para la evaluación de los alimentos se subdividieron las piletas de  $33m^2$ , cada una en tres partes de  $11m^2$ , con marcos de madera y malla de mosquitero, las cuales cuentan con un flujo constante de  $1l/seg$ ; además no fueron fertilizadas.

La especie con la que se trabajó fué carpa barrigona (Cyprinus carpio rubrofuscus) los alevines se obtuvieron a partir de un desove inducido (10, 17, 18), en el que se utilizaron 2 hembras y 4 machos, los alevines no presentaron malformaciones o defectos externos y fueron de talla uniforme.

Al principio los peces fueron distribuidos al azar a una densidad de 9 peces por  $m^2$ , y se tomó una muestra representativa al principio y al final para realizar las determinaciones proximales de los mismos.

Se obtuvo el peso promedio de los organismos al principio del ensayo al igual que su longitud total utilizando para ello una balanza granataria y un ictiometro respectivamente.

Cada 7 días se registró el incremento en peso y talla en cada uno de los tratamientos para lo cual se pesaron y midieron muestras representativas de cada lote igual al 10% de la población.

#### ALIMENTACION.

De acuerdo al manejo existente en el Centro la cantidad de alimento a suministrar fué a razón del 10% del peso total de la biomasa de las piletas, distribuido en dos raciones equitativas al día, tratando de respetar el horario de alimentación y cerrando el flujo de agua durante 30 minutos.

En base a los resultados arrojados en los muestreos semanales se corrigió la cantidad de alimento a suministrar, ajustandose de igual modo la tasa de alimentación.

Con el objeto de darle seguimiento a la calidad del alimento y poder tener así una evaluación más confiable, se contempló la realización de determinaciones proximales, toxicológicas y del grado de oxidación de los aceites.

#### ANALISIS QUIMICO.

El contenido de humedad se determinó por medio del secado de las muestras en un horno a  $105^{\circ}C$  durante 24 horas.

El contenido de proteína cruda de las dietas experimentales y muestras de peces se realizó estimando el porcentaje de N por el procedimiento Macro-Kjeldahl; utilizando para ello el aparato de destilación MacroKjeldahl. El porcentaje de proteína cruda se obtiene multiplicandolo por el factor 6.25.

La determinación del contenido de lípidos crudos o extracto etéreo, se realizó utilizando el método Soxhlet en el cual el material lipídico es extraído con éter de petróleo.

El contenido de cenizas se obtuvo quemando las muestras en una mufla a una temperatura de 500-600°C, por espacio de 12 horas expresándose el resultado como porcentaje de la muestra. (15)

#### PARAMETROS NUTRICIONALES.

Los parámetros utilizados para la evaluación del crecimiento y la utilización del alimento se describen a continuación:

##### a) Crecimiento.

Tasa de crecimiento:

Como se sabe todos los organismos en las primeras etapas de su vida presentan una tendencia recta de crecimiento por lo que se decidió utilizar el método de los mínimos cuadrados para evaluar la ganancia de peso y el aumento de longitud en el tiempo, y cuya fórmula es:

$$y = a + bx$$

##### b) Utilización del alimento.

Factor de conversión de alimento (F.C.A.)

$$F.C.A. = \frac{\text{alimento ingerido}}{\text{peso ganado}} = \frac{\text{alimento seco suministrado (g)}}{\text{peso vivo ganado}} \quad (\text{Kuri-Nivon, 1980})$$

##### c) Utilización de la proteína.

Tasa específica proteínica (T.E.P.)

$$T.E.P. = \frac{\text{peso ganado}}{\text{proteína ingerida}}$$

#### SEGUIMIENTO SANITARIO.

Dado que los peces fueron sometidos a condiciones intensivas de cultivo se llevó a cabo un muestreo para tratar de identificar si había parásitos tales como: Lernea, Dactylogyrus, Trichodina y Bothriocephalus, y aunque no se presentaran se tomaron medidas como la aplicación de Dipterex a las piletas a razón de 0.25 ppm cada 15 días.

Además se vigiló si había la aparición de alguna anomalía que se pudiera asociar a la mal nutrición.

#### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DIARIA.

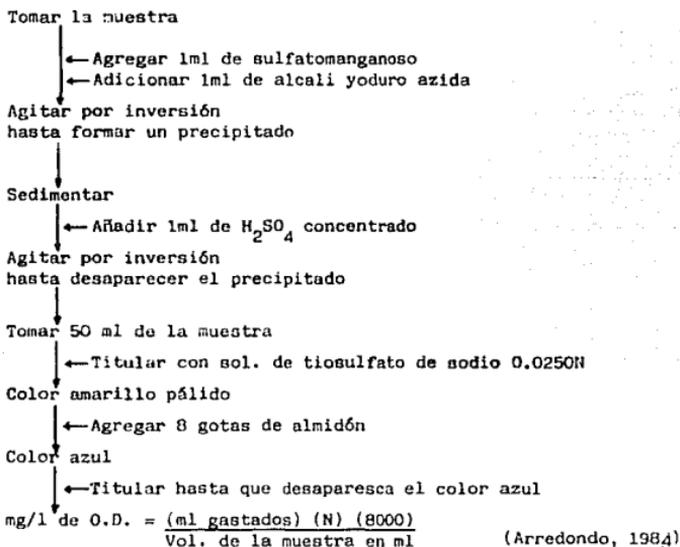
Se mantuvieron registros exactos y completos de cada lote de peces experimentales. Los resultados de las réplicas se registraron separadamente, diariamente se registro lo siguiente:

- a) Cantidad de alimento suministrado.
- b) Mortalidad.
- c) Temperatura del agua, para lo que se utilizó un termómetro con escala de -10 a 50°C.
- d) Cualquier anomalía física o de comportamiento que pudiese surgir.

Una vez cada tres días se hizo un muestreo en el que se registró la variación en la calidad del agua en relación a:

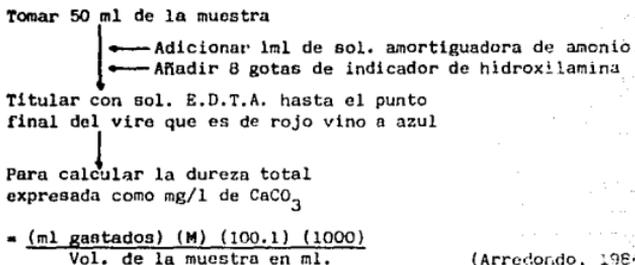
- e) pH. Se utilizaron vasos de precipitado de 150 ml y un potenciómetro.
- f) Oxígeno disuelto. Se usaron botellas de tapón esmerilado, pipetas de 2 ml, probeta, matraces E. Meyer de 250 ml, goteros, sulfato manganoso, alcali yoduro azida, ácido sulfúrico concentrado, tiosulfato de sodio, almidón.

Diagrama de flujo de la técnica de Oxígeno Disuelto.



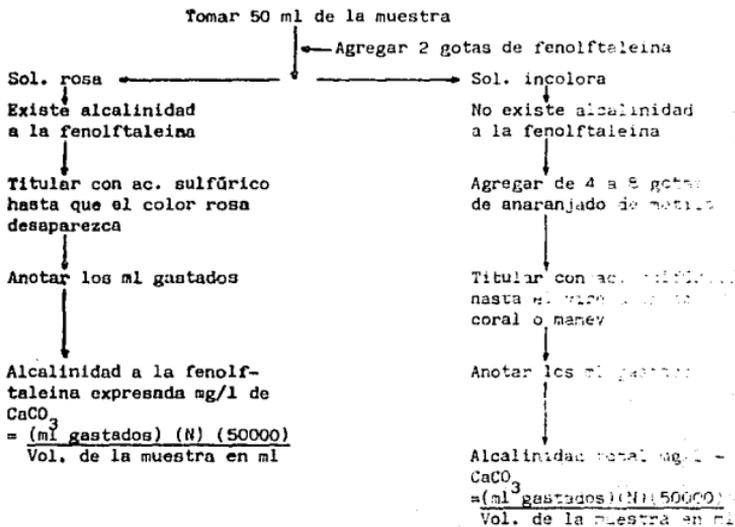
- g) Dureza total. Se emplearon goteros, vasos de precipitado de 150 ml, matraces E. Meyer de 250 ml, pipeta de 10 ml, bureta graduada, solución amortiguadora de amonio, indicador de hidroxilamina, solución E.D.T.A.

Diagrama de flujo de la técnica de Dureza Total.



h) Alcalinidad. Para la que se utilizaron vasos de precipitado de 150 ml, matraces E. Meyer de 250 ml, bureta graduada, fenolftaleína, anaranjado de metilo, ácido sulfúrico.

Diagrama de flujo de la técnica de Alcalinidad.



(Arredondo, 1984)

#### RESUMEN DE LA INFORMACION GENERADA EN CADA MUESTREO.

Se preparó un resumen para cada periodo entre pesadas y medidas que incluyó lo siguiente:

- a) Aumento de longitud.
- b) Ganancia de peso.
- c) Curva de crecimiento.
- d) Cantidad de alimento proporcionado a cada lote.
- e) Conversión promedio del alimento.
- f) Utilización de la proteína.
- g) Porcentaje de mortalidad.
- h) Comentarios a los registros diarios.

#### DURACION.

La duración del experimento se condicionó a que el grupo de peces alcanzara la talla adecuada a la que tradicionalmente abandonan el Centro acuícola que es de 6 cm.

#### PROCESAMIENTO DE DATOS.

Todos los datos recopilados se codificaron y una vez hecho esto se trabajó con la computadora Burroughs 7800 UNAM, se utilizó el sistema CANDE de ésta, se creó un archivo y después se utilizaron los paquetes del SPSS (Statistical Package for the Social Science). Para obtener gráficas y datos estadísticos de las variables utilizadas.

Algunas gráficas se hicieron con la computadora personal Printaform 5201 con el programa energraphics.

R E S U L T A D O S .

El laboratorio de Bromatología reporta los siguientes resultados acerca de los análisis quimicoproximales de las diferentes dietas comerciales así como el grado de rancidez y la existencia de aflatoxinas (Cuadros # 1, 2 y 3).

CUADRO # 1  
ANALISIS QUIMICOPROXIMAL DEL ALIMENTO  
PURINA PARA CRIAS DE CARPA  
REALIZADO EN LA FMVZ-UNAM

FRACCION	T.C.O.%	B.S.%
MATERIA SECA	90.64	100.0
HUMEDAD	9.36	0
PROTEINA CRUDA	33.26	36.66
EXTRACTO ETereo	3.65	4.03
CENIZAS	6.34	6.99
FIBRA CRUDA	5.62	6.20
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	41.80	46.12
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES (Aprox)	72.74	80.25
ENERGIA DIGESTIBLE Kcal/Kg	3200.56	3531.07
RANCIDEZ	NO DETECTABLE	
AFLATOXINAS	NO DETECTABLES	

Berry, Olvera 1988

T.C.O.= Tal como se ofreció.

B.S.= Base seca.

CUADRO # 2  
ANALISIS QUIMICOPROXIMAL DEL ALIMENTO  
ALBAMEX PARA CRIAS DE CARPA  
REALIZADO EN LA FMVZ-UNAM

FRACCION	T.C.O.%	B.S.%
MATERIA SECA	90.59	100.0
HUMEDAD	9.41	0
PROTEINA CRUDA	36.15	39.91
EXTRACTO ETereo	4.40	4.86
CENIZAS	7.49	8.27
FIBRA CRUDA	4.22	4.66
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	36.33	42.31
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES (Aprox)	72.63	80.17
ENERGIA DIGESTIBLE Kcal/Kg	3195.59	3527.53
RANCIDEZ	NO DETECTABLE	
AFLATOXINAS	NO DETECTABLES	

Berry, Olivera 1988

T.C.O.= Tal como se ofreció.

B.S.= Base seca.

CUADRO # 3  
ANALISIS QUIMICOPROXIMAL DEL ALIMENTO  
BOVILAC PARA CRIAS DE CARPA  
REALIZADO EN LA FMVZ-UNAM

FRACCION	T.C.O.%	B.S.%
MATERIA SECA	92.30	100.0
HUMEDAD	7.70	0
PROTEINA CRUDA	33.06	35.82
EXTRACTO ETereo	15.47	16.76
CENIZAS	13.67	14.81
FIBRA CRUDA	8.65	9.37
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	21.45	23.24
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES (Aprox)	76.79	86.41
ENERGIA DIGESTIBLE Kcal/Kg	3509.38	3802.15
RANCIDEZ	NO DETECTABLE	
AFLATOXINAS	NO DETECTABLES	

Berry, Olvera 1988

T.C.O.= Tal como se ofreció.

B.S.= Base seca.

Con los datos obtenidos en los cuadros anteriores que se consideran de mayor importancia y que son: Proteína Cruda, Energía Digestible y Extracto Etereo(grasas) se realizó un análisis de varianza por diseño de bloques al azar encontrandose que no hay diferencia significativa de calidad entre los diferentes alimentos (Walpole, 1985).

En cuanto a los parámetros fisicoquímicos del agua de los diferentes tratamientos prevalecieron los valores expresados en el cuadro #4, encontrandose que estos se hallan entre los rangos aceptables para realizar el cultivo de la carpa según (Horváth et al,1986).

CUADRO # 4  
PARAMETROS FISICOQUIMICOS  
OBTENIDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

		T°C	pH	O.D.mg/l	Dz mg/l	Alc mg/l
TTO I	MINIMO	20.00	7.15	6.40	360.36	249.20
	MEDIA	22.25	7.61	10.40	470.47	281.24
	MAXIMO	25.00	7.95	17.60	620.62	327.52
TTO II	MINIMO	19.40	7.60	6.40	280.28	240.30
	MEDIA	21.64	7.78	8.80	455.44	291.03
	MAXIMO	24.70	7.85	11.40	660.66	382.70
TTO III	MINIMO	18.00	7.50	6.40	320.32	258.10
	MEDIA	21.64	7.79	9.01	475.47	297.26
	MAXIMO	23.90	8.10	12.80	600.60	325.74
TTO IV	MINIMO	16.40	7.60	6.40	360.36	243.86
	MEDIA	20.52	7.86	10.25	419.58	284.79
	MAXIMO	23.50	8.10	16.00	500.50	320.40

Berry,Olvera 1988

O.D.= Oxigeno disuelto.

Dz= Dureza total.

Alc= Alcalinidad.

Se ha visto que la temperatura es importante para el desarrollo de las carpas dado que para un rápido crecimiento y una buena supervivencia se requieren al menos 18°C. (9)

Durante el estudio el comportamiento de la temperatura muestra que hubo poca variación que pudiera influenciar la evolución de los organismos como se ve en las gráficas # 1, 2, 3 y 4.

Con respecto a los parámetros nutricionales y hablando de la presentación la única variación de consideración va en razón del tamaño de la partícula y la palatabilidad y se encontraron las siguientes diferencias:

El alimento del tratamiento I viene presentado en forma de harina y posee una alta flotabilidad lo que ocasiona un esparcimiento por una gran parte de la superficie del estanque lo que provoca una buena distribución, además de que fué bien aceptado por los organismos y el tamaño de la partícula no presenta problema para su consumo.

El alimento del tratamiento II se presenta en forma de "pellets" por lo cual para suministrarlo a los alevines se debe moler para darle un tamaño adecuado a la partícula. En cuanto a su distribución en el estanque demostro una menor capacidad de esparcimiento que el alimento del primer tratamiento ya que al entrar en contacto con el agua se forman grumos y posee una menor flotabilidad.

Es bien aceptado por los organismos pero provoca una gran cantidad de excretas que se sedimentan en el fondo del estanque.

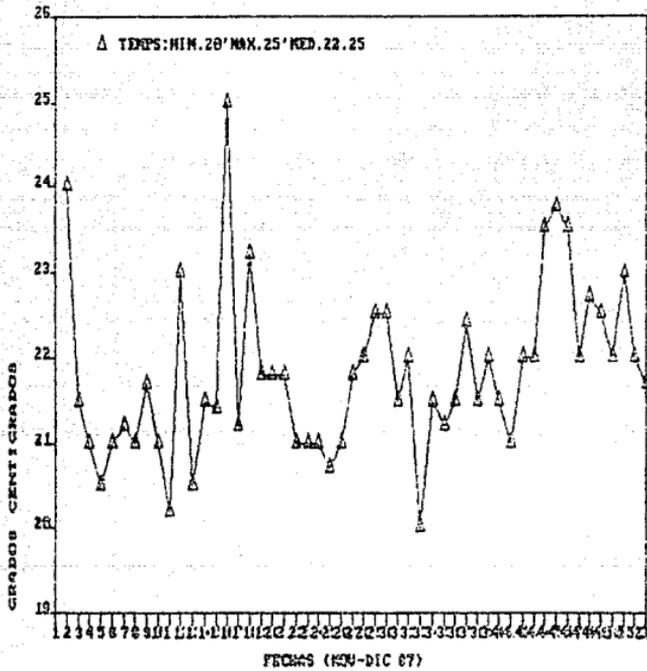
El alimento del tratamiento III se diferencia en su presentación por venir granulado y no tener un tamaño uniforme de partícula lo que no represento un problema para ser consumido, además de que los peces lo aceptaron bastante bien. Al entrar en contacto con el agua dichas partículas se comportan de diferentes maneras; mientras unas flotan otras se hunden inmediatamente y las más grandes en un corto tiempo se empiezan a disgregar en partes más pequeñas que son consumidas sin problemas.

El alimento del tratamiento IV por ser alimento vivo es consumido de inmediato y sin problemas pues tiene un tamaño adecuado (300-520 micrometros) además de que es el que produce menos detritus.

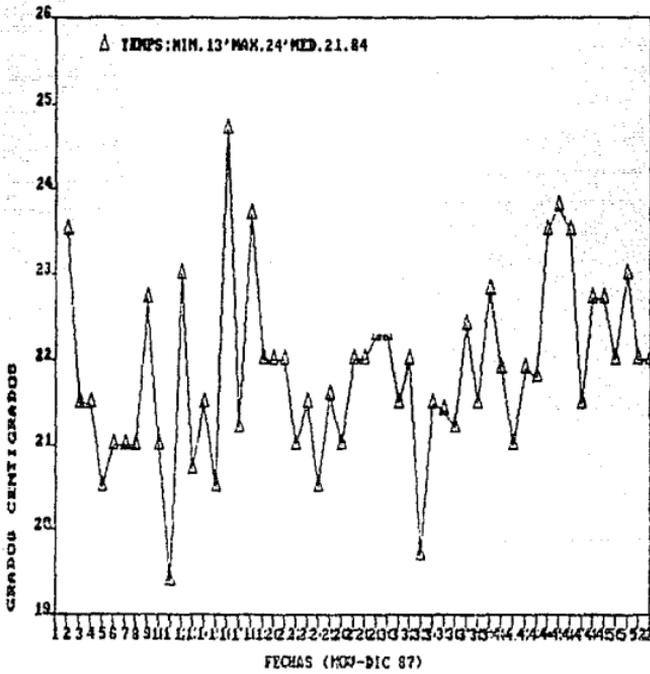
En el primer tratamiento se inicio con una talla promedio de 14.3mm y se termino con 60.2mm lo que da un aumento de longitud de 45.8mm en un lapso de siete semanas. Como se observa en la gráfica #5 al principio el incremento de longitud se ve un tanto acelerado y empieza a decaer a partir de la tercera semana donde se nota que mantiene un ritmo más moderado que sostiene hasta el final del estudio.

GRAFICA # 1  
VARIACIONES DE TEMPERATURA  
EN EL TIEMPO DE EXPERIMENTACION  
TTO. I

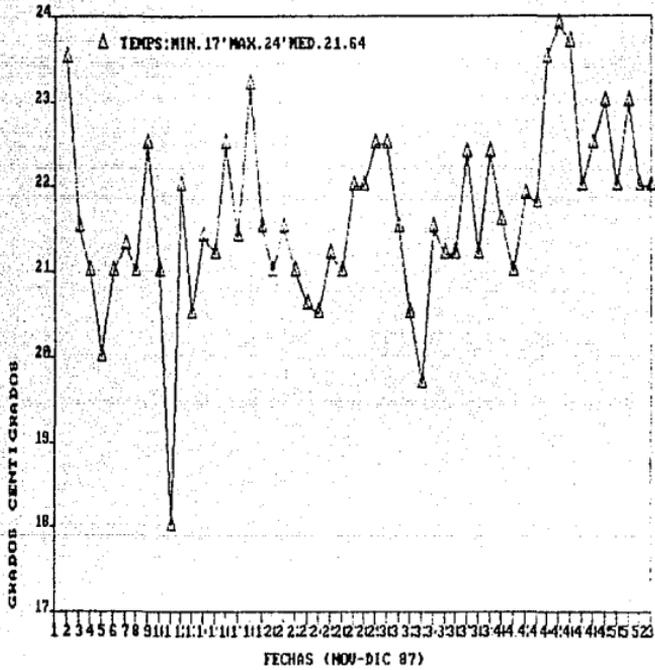
TEMPERATURAS DIARIAS DEL ESTANQUE #1



GRAFICA # 2  
VARIACIONES DE TEMPERATURA  
EN EL TIEMPO DE EXPERIMENTACION  
TTO. II  
TEMPERATURAS DIARIAS DEL ESTANQUE #2

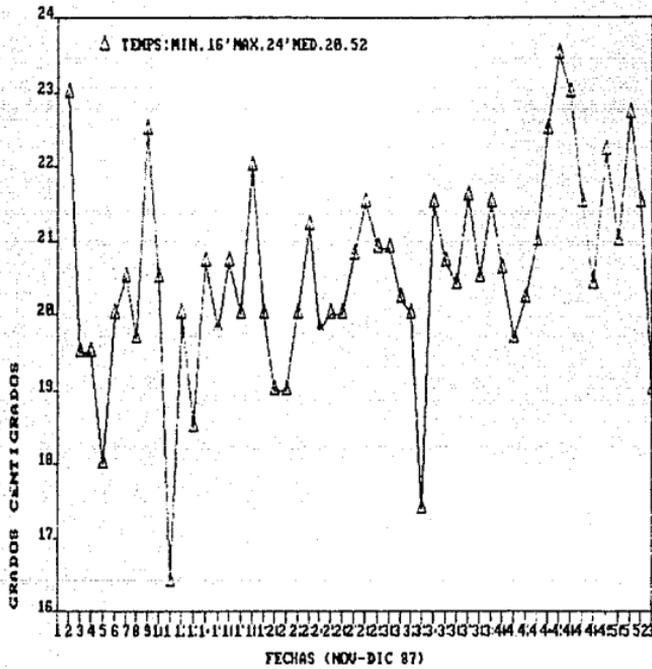


GRAFICA # 3  
VARIACIONES DE TEMPERATURA  
EN EL TIEMPO DE EXPERIMENTACION  
TTO. III  
TEMPERATURAS DIARIAS DEL ESTANQUE #3



GRAFICA # 4  
VARIACIONES DE TEMPERATURA  
EN EL TIEMPO DE EXPERIMENTACION  
TTO. IV

TEMPERATURAS DIARIAS DEL ESTANQUE #4



En la gráfica, utilizando la fórmula  $y = a + bx$  donde  $a = 1.141$  y  $b = 0.6552$  se obtiene una línea de regresión que indica que el incremento de talla mantiene buen nivel hasta la tercera y cuarta semanas a partir de donde se ve que este aumento es más moderado y llega un momento en que inicia una franca disminución.

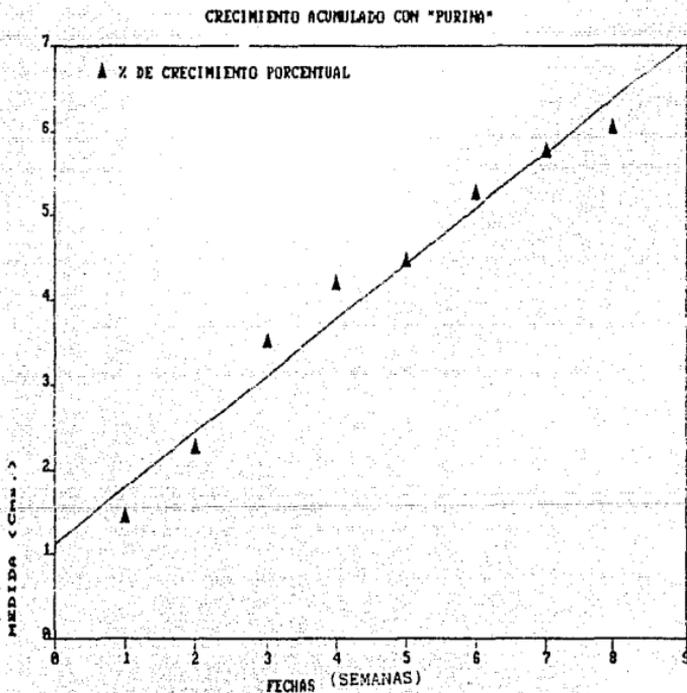
Para el tratamiento II el aumento de longitud sigue una pendiente estable -- como se ve en la gráfica #6, pues al obtener la línea de regresión donde el valor de  $a = 0.7232$  y  $b = 0.7918$  se observa que la mayor parte de los puntos tocan la recta lo que indica una tasa de aumento de longitud constante aunque al igual que en el primer caso se ve una leve disminución de ésta hacia el final; además en éste tratamiento los peces crecieron un total de 53.3mm lo que dió peces de una talla final -- promedio de 67.8mm ya que se inició con 14.7mm.

Conforme al tratamiento III se muestra un aumento de longitud constante y -- con pocas variaciones, gráfica #7, y al obtener la línea de regresión con los valores de  $a = 0.8496$  y  $b = 0.7337$ , se observa que la mayoría de los puntos esta en contacto con la recta de la gráfica, lo que indica que el aumento de talla siempre fué ascendente. En éste caso se inició con una talla promedio de 14.6mm y se terminó -- con 67.0mm lo que da un incremento de 52.3mm en las siete semanas de experimentación.

En el cuarto tratamiento (IV) al principio el aumento de longitud es alto -- 9.6mm en una semana pero a partir de la cuarta semana éste aumento de longitud se -- ve muy disminuido dando al final del estudio organismos con una talla de 49.0mm --- cuando se inició con 14.2mm en promedio y esto se comprueba al observar la gráfica de incremento de la talla contra tiempo #8 y su línea de regresión, donde  $a = 1.308$  y  $b = 0.4671$ .

Comparando los cuatro tratamientos en cuanto a incremento de la talla en el tiempo podemos observar en la gráfica #9; al inicio se observa que el tratamiento -- IV da mejores resultados pero se ve superado rápidamente por los otros tres y estos a su vez muestran pendientes diferentes y según las cuales podríamos decir que el -- alimento del tratamiento I mantiene mejores condiciones de aumento de talla hasta -- la semana número tres a partir de la cual se ve superado por los tratamientos II y III; y entre estos últimos se ve que la pendiente del tratamiento II es más pronun-- ciada lo que haría creer que tal vez es el mejor pero observando la gráfica se ve -- que al final del estudio los organismos tienen una talla muy semejante en estos dos tratamientos; sólo 0.8mm de diferencia.

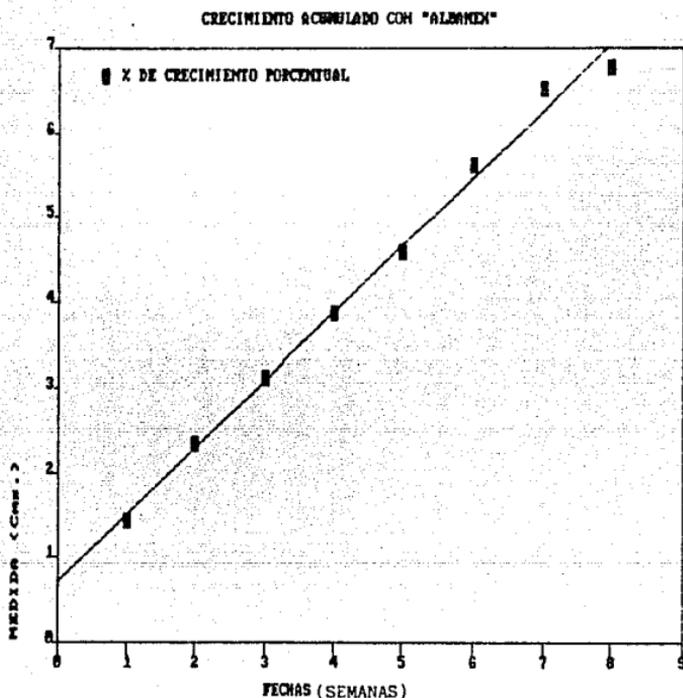
GRAFICA # 5  
AUMENTO DE TALLA EN EL TIEMPO  
LINEA DE REGRESION TTO.I



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -  
 $y = a + bx$   
 $y = (1.141E+00) + (6.552E-01) * x$   
THE VARIANCE - 7.863E-02  
 $r = 0.9800$

El valor de  $b$  indica la tasa de crecimiento semanal y  $r$  la cercanía de los puntos a la recta.

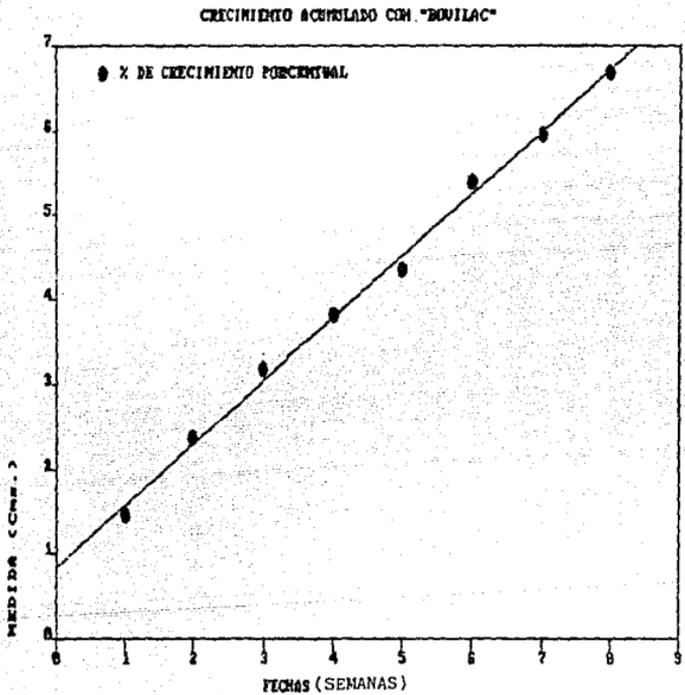
GRAFICA # 6  
AUMENTO DE TALLA EN EL TIEMPO  
LINEA DE REGRESION TTO.II



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -  
 $y = a + bx$   
 $y = (7.232E-01) + (7.918E-01) * x$   
THE VARIANCE - 2.217E-02  
r - 0.9966

El valor de  $b$  indica la tasa -  
de crecimiento semanal y  $r$  la  
cercania de los puntos a la --  
recta.

GRAFICA # 7  
AUMENTO DE TALLA EN EL TIEMPO  
LINEA DE REGRESION TTO.III



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 - El valor de  $b$  indica la tasa de crecimiento semanal y  $r$  la cercania de los puntos a la recta.

$y = a + bx$

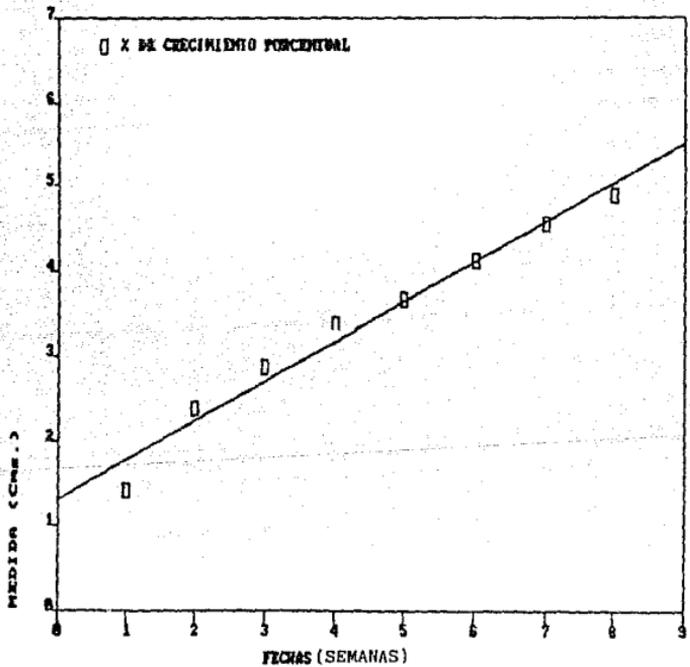
$y = ( 8.496E-01 ) + ( 7.337E-01 ) * X$

THE VARIANCE - 1.108E-02

$r = 0.9980$

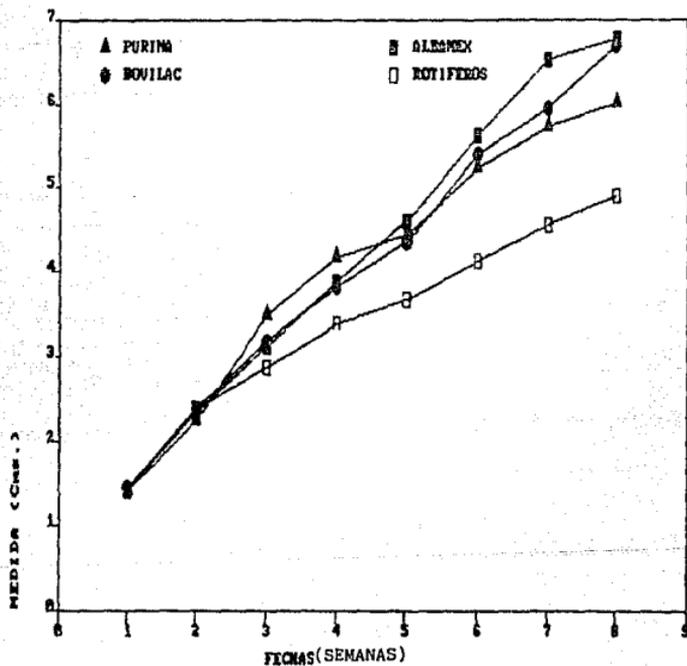
GRAFICA # 8  
AUMENTO DE TALLA EN EL TIEMPO  
LINEA DE REGRESION TTO.IV

CRECIMIENTO ACUMULADO CON "ESTIFICOS"



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 - El valor de  $b$  indica la tasa de  
 $y = a + bx$  crecimiento semanal y  $r$  la cer-  
 $y = ( 1.308E+00) + ( 4.671E-01) * x$  cancia de los puntos a la recta.  
THE VARIANCE - 2.916E-02  
 $r = 0.9875$

GRAFICA # 9  
AUMENTO DE TALLA EN EL TIEMPO  
COMPARACION DE DISTINTOS ALIMENTOS



La ganancia de peso en el primer tratamiento muestra una curva irregular en la gráfica #10 lo que indica que no hubo una tasa de ganancia constante a lo largo del estudio. En un lapso de siete semanas alcanzaron un peso promedio de 3.856g/org lo cual muestra una ganancia final de 3.822g/org.

En el tratamiento II se obtuvo una ganancia final promedio de 5.873g/org en las siete semanas y la gráfica #11 muestra una curva ascendente en forma constante hasta la sexta semana y en la última sufre una pequeña desviación que demuestra una disminución en la tasa de ganancia de peso.

El tratamiento III muestra una curva de ascendencia constante durante todo el estudio sin sufrir ninguna desviación considerable como se observa en la gráfica #12. Este tratamiento dió una ganancia final de 5.349g/org.

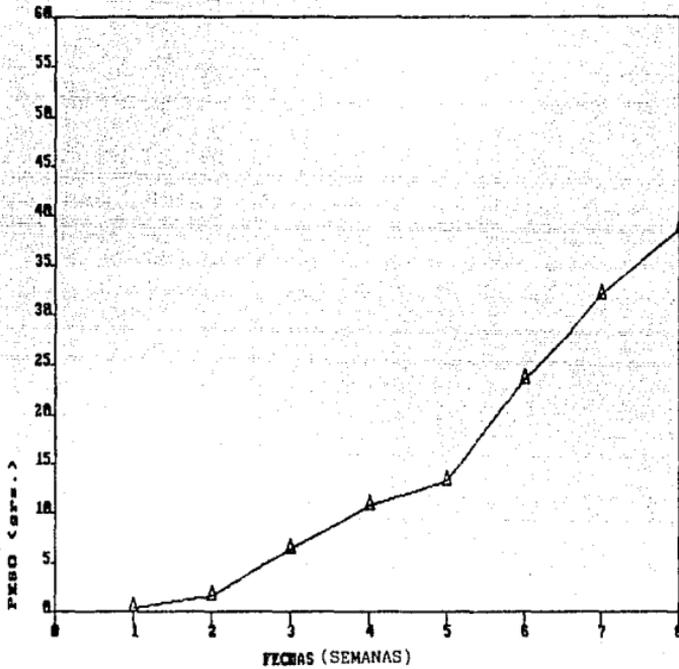
Por último en el cuarto tratamiento se obtuvo una ganancia de peso final promedio de 1.55g/org como se ve en la gráfica #13 la cual indica que es el que tuvo el resultado más pobre en cuanto a éste rubro.

Los tres tratamientos con dietas comerciales muestran una ganancia similar durante las primeras cuatro semanas y a partir de la siguiente se empieza a notar una diferencia muy marcada en relación a los tratamientos II y III con respecto al I el cual alcanza un peso menor al final del estudio, mientras que la diferencia que existe al final entre el II y III es muy pequeña, 5.13g a favor del tratamiento III por cada 10 organismos, mientras que en el II finalmente se observa una disminución en la tasa de ganancia de peso, mientras que en el tercer tratamiento la curva sigue un aumento constante. El cuarto tratamiento unicamente muestra una buena ganancia de peso al inicio del estudio en comparación con los demás, aunque tuvo una ganancia ascendente pero muy baja, como muestra la gráfica #14.

Como ya se vio cada tratamiento al final del estudio dió diferentes resultados en cuanto a ganancia de peso y longitud, de igual manera sucede con otros parámetros tales como consumo de alimento, conversión alimenticia y utilización de la proteína así como el costo por kilogramo de cada alimento, como se puede ver en los cuadros # 5, 6, 7 y 8.

Algo importante que se desprende de éstos cuadros es que el tratamiento II dió el valor mayor en cuanto a consumo de alimento y conversión alimenticia, mientras que en el II se ve un valor más moderado en razón de consumo de alimento comparado con el segundo y el valor promedio de conversión alimenticia es muy bueno 0.98Kg de alimento/Kg de peso ganado. Para la utilización de la proteína los valores promedio de los tratamientos II y III están muy cercanos. El tratamiento I se

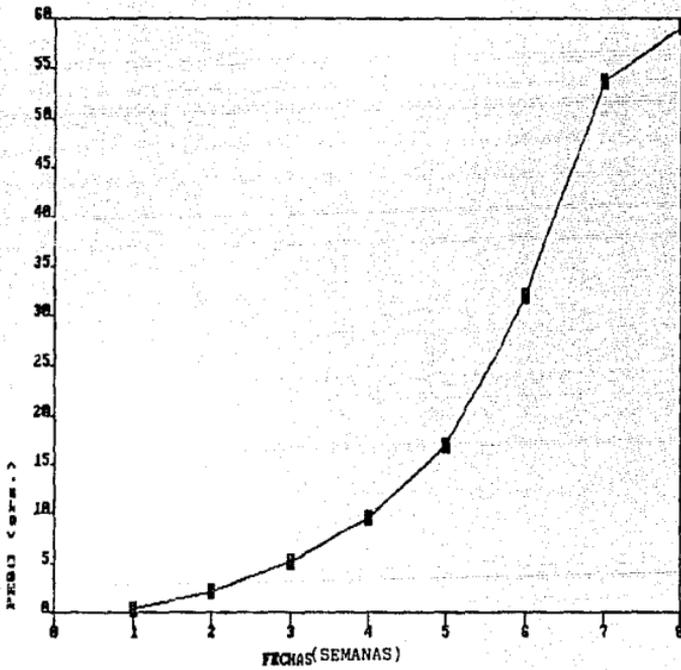
GRAFICA # 10  
EVOLUCION DEL PESO CON PURINA



Ganancia de peso semanal durante el tiempo de experimentación en el tratamiento I.

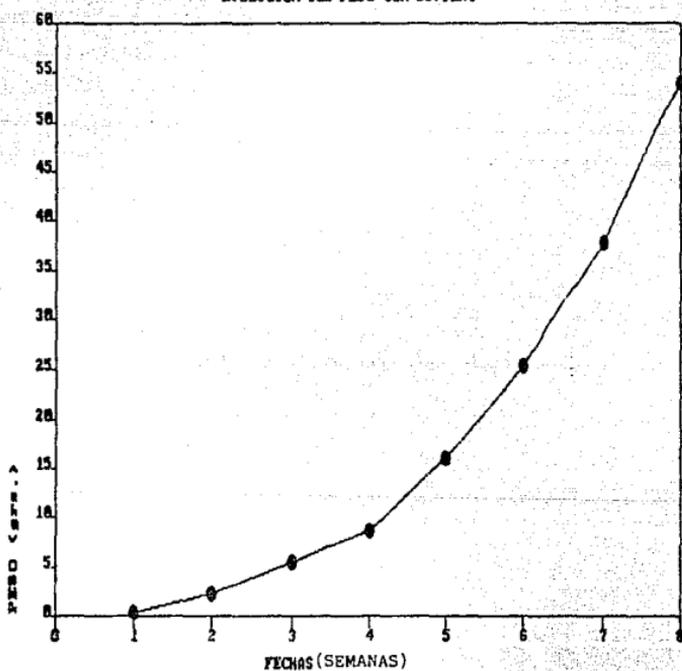
GRAFICA # 11

EVOLUCION DEL PESO CON ALBAMEX



Ganancia de peso semanal durante el tiempo de experimentación en el tratamiento II.

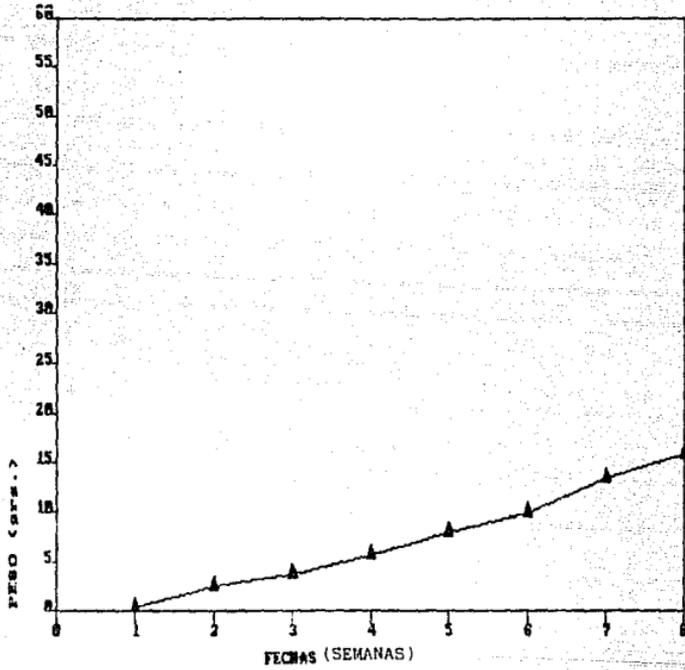
GRAFICA # 12  
EVOLUCION DEL PESO CON BOVILAC



Ganancia de peso semanal durante el tiempo de experimentación en el tratamiento III.

GRAFICA # 13

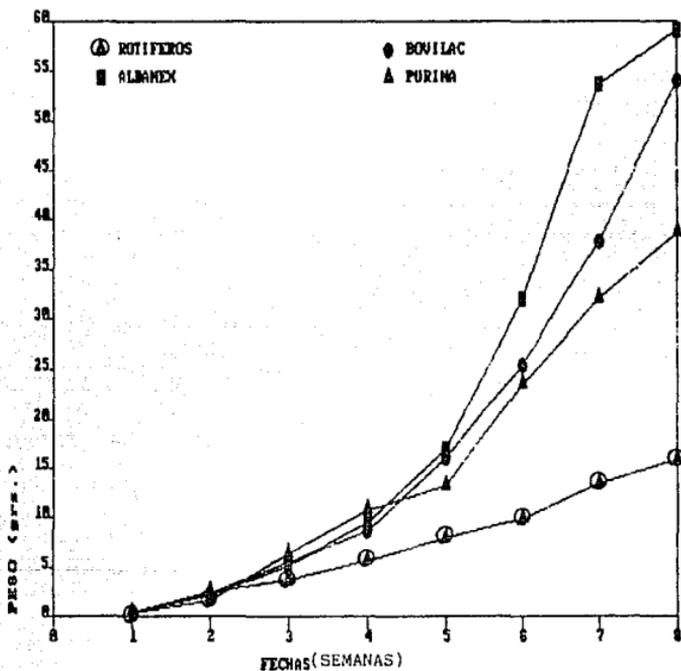
EVOLUCION DEL PESO CON ROTIFEROS



Ganancia de peso semanal durante el tiempo de experimentación en el tratamiento IV.

GRAFICA # 14

GRAFICA COMPARATIVA DE PESO



Ganancia de peso semanal durante el tiempo de experimentación mostrando los cuatro tratamientos.

mantiene por abajo de los anteriores en todos los parámetros pero no en forma tan marcada como el tratamiento IV que muestra los valores más bajos de todos.

Al observar éstos cuadros y las gráficas de aumento de longitud y ganancia de peso contra el tiempo se puede notar que hay una baja en todos los tratamientos la cual se ve asociada con una disminución en el flujo de agua que abastecía a las piletas, esto sucedió a lo largo de la cuarta semana.

Referente al costo y comparando las dietas comerciales se observa que el tratamiento II es el más caro \$583.30; le sigue el tratamiento I que es \$68.39 más barato y finalmente el tratamiento III que cuesta \$58.66 menos que el tratamiento I.

Y conforme a la sanidad de la prueba al inicio las piletas se lavaron y se desinfectaron con formol al 1% y durante el trabajo no se presentaron problemas de parasitosis ni otros; aún así se tomó la medida profiláctica de aplicar "Dipterex" (triclorfón) cada 15 días a una proporción de 0.25ppm a cada pileta, cerrándose el flujo durante cuatro horas.

La mortalidad registrada fue igual a 0.16% y ésta se atribuyó a el manejo a que eran sometidos los organismos durante cada muestreo.

CUADRO # 5

RELACION DE PARAMETROS OBTENIDOS  
POR LOS ALEVINES DEL TTO. I

SEMANA	CONSUMO DE ALIMENTO(g)	GANANCIA DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA	INCREMENTO DE LONGITUD (mm)	UTILIZACION DE LA PROTEINA	COSTO\$
1	3.50	13.2	0.265	8.18	11.37	2.94
2	11.59	47.1	0.246	12.30	12.23	9.73
3	44.56	44.0	1.012	6.80	2.97	37.43
4	75.36	24.4	3.088	2.60	0.97	63.30
5	90.74	102.2	0.887	8.10	3.38	76.22
6	163.94	85.5	1.917	5.00	1.56	137.70
7	223.30	65.9	3.388	2.90	0.88	187.57
TOTAL	612.99	382.3	$\bar{X}$ 1.581	45.88	$\bar{X}$ 4.76	514.91

Berry, Olvera 1988

CHADRO # 6

RELACION DE PARAMETROS OBTENIDOS  
POR LOS ALEVINES DEL TTO. II

SEMANA	CONSUMO DE ALIMENTO(g)	GANANCIA DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA	INCREMENTO DE LONGITUD (mm)	UTILIZACION DE LA PROTEINA	COSTO \$
1	2.31	17.3	0.133	9.0	20.84	1.60
2	14.46	30.0	0.482	7.8	5.74	10.00
3	35.46	44.4	0.798	7.5	3.46	24.70
4	66.50	74.3	0.895	7.3	3.09	46.35
5	118.53	150.3	0.788	10.2	3.50	82.60
6	223.72	217.4	1.029	9.0	2.68	155.90
7	375.90	53.6	7.013	2.6	0.39	262.00
TOTAL	836.88	597.3	X 2.118	53.4	X 5.67	583.30

Berry, Olvera 1988

CUADRO # 7

RELACION DE PARAMETROS OBTENIDOS  
 POR LOS ALEVINES DEL TTO. III

SEMANA	CONSUMO DE ALIMENTO(g)	GANANCIA DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA	INCREMENTO DE LONGITUD (mm)	UTILIZACION DE LA PROTEINA	COSTO \$
1	3.08	18.0	0.171	9.2	17.82	2.58
2	15.72	31.6	0.497	8.1	6.08	10.68
3	36.63	32.0	1.140	6.1	2.64	24.90
4	60.20	74.6	0.806	5.5	3.74	40.93
5	112.46	93.1	1.200	10.4	2.50	76.47
6	178.75	123.6	1.440	5.5	2.09	121.55
7	264.13	162.0	1.630	7.6	1.85	179.60
TOTAL	670.97	534.9	X 0.980	52.1	X 5.24	456.25

Berry, Olvera 1988

CUADRO # 8

RELACION DE PARAMETROS OBTENIDOS  
POR LOS ALEVINES DEL TTO. IV

SEMANA	CONSUMO DE ALIMENTO(g)	GANANCIA DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA	INCREMENTO DE LONGITUD (mm)	UTILIZACION DE LA PROTEINA	COSTO \$
1	2.47	20.7	0.119	9.6	--	--
2	17.05	12.3	1.380	5.0	--	--
3	25.60	20.2	1.260	4.9	--	--
4	39.80	22.5	1.700	2.9	--	--
5	55.53	19.1	2.900	4.5	--	--
6	68.90	35.6	1.930	4.5	--	--
7	93.80	25.0	3.750	3.4	--	--
TOTAL	303.15	155.4	X 1.870	34.8	--	--

Berry, Olvera 1988

Los valores de utilización de la proteína no se registran por que no fué posible realizar el análisis bromatológico de los rotíferos. Y el costo no se registra debido a que no se hizo ningún gasto para obtenerlos.

## D I S C U S I O N .

La especie con la que se trabajó no representa un problema para el uso de — alimentos balanceados ya que los acepta pocas horas después de haber reabsorbido el saco vitelino y presenta una buena opción para obtener buenas tasas de crecimiento en un menor lapso de tiempo. (4)

El porcentaje de alimentación utilizado fué de 10% de la biomasa por día como recomiendan Bryant y Matty en 1981; tratando de dividirlo en el mayor número posible de raciones para obtener mejores resultados en la tasa de crecimiento.(4)

Los tratamientos con dietas balanceadas muestran diferencias entre sí poco — notables, pero aún así tienen que ver con los resultados obtenidos en el experimento. De éstas diferencias se consideran de más importancia las siguientes:

Inicialmente, el tamaño de la partícula que debe tener un diámetro tal que — pase por la boca de los alevines para facilitar la ingestión ya que éstos organismos muestran predilección por partículas de ese tamaño. (6)

El contenido de proteína varía en forma poco notable entre las diferentes — dietas; todas ellas contienen arriba de un 30% de proteína cruda que es el mínimo — recomendable para alevines de carpa según Horváth et al en 1986, además éste contenido de proteína es directamente responsable del costo del alimento.

En cuanto al contenido de energía se observa que la dieta que aporta una mayor cantidad de éste nutriente da como resultado una tasa de crecimiento y ganancia de peso constante. (20)

Comparando las dietas comerciales con el alimento natural se obtuvieron mejores tasas de crecimiento con el alimento artificial como sucedió en las experiencias de Charlon y Bergot en 1984, pero no se descarta la posibilidad de obtener mejores resultados combinando ambos alimentos como lo recomiendan Lubzens et al en — 1984 y Jana y Pal en 1987.

Los parámetros físicoquímicos por hallarse sus valores entre los rangos recomendables para hacer el cultivo de carpa; la temperatura arriba de 18°C y el oxígeno disuelto en más de 5mg/l no representaron problema alguno para el adecuado — desarrollo de la prueba. (9)

CONCLUSIONES.

- 1) Comparando las dietas comerciales utilizadas, la que mejores resultados dió en cuanto a crecimiento y ganancia de peso en un menor lapso de tiempo, 67mm en 7 semanas, fué la utilizada en el tratamiento III.
- 2) Los valores de los parámetros fisicoquímicos del agua que abastece al Centro - Acuicola de Tezontepec no representan un problema para el adecuado desarrollo de los alevines de carpa ya que se encuentran dentro de los rangos aceptables para llevar a cabo éste tipo de cultivo y además no muestran cambios significativos a lo largo del año.
- 3) Es importante la cantidad de proteína que aporte una dieta para alevines de -- carpa, pero se vió que también hay que tomar en cuenta el nivel de energía y - grasas ya que la dieta que mejores resultados dió en ésta prueba es la que con tiene mayor cantidad de éstos nutrientes.
- 4) En el caso de alevines de carpa la característica física más importante y con la que debe cumplir una dieta balanceada recomendada para éstos es el tamaño - de la partícula que debe ser adecuado al diametro de la boca de los organismos para facilitar su ingestión. En cuanto a la flotabilidad del alimento siempre se debiera tomar en cuenta a la especie con la que se este trabajando (superficie, media agua y fondo).
- 5) El alimento del tratamiento III por ser el de menor costo por kilogramo y el - que mejores resultados dió en la prueba se recomienda para la alimentación de alevines de carpa en crecimiento.

## ANEXOS .



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
Laboratorio de Análisis Químicos p/Alimentos.  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D. F. a 3 de febrero de 1988

N° de muestra: 140  
Ingrediente: CRIA DE CARPA (P)  
Remitido por: P.H.V.Z. BALDOMERO OLVERA V.  
Procedencia: TEZONTEPEC, HGO.  
Tipo de Análisis: DET. DE RANCIDEZ Y AFLATOXINAS  
Recibo de Pago No.: H007653

R E S U L T A D O S :

RANCIDEZ = NO DETECTABLE  
AFLATOXINAS = NO DETECTABLES

A T E N T A M E N T E  
EL JEFE DEL LABORATORIO

*Francisco Castrejón*  
H.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

ANALIZO: EDUARDO PORRAS L.

\*mccv.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 2 de Febrero 19 88

Ingredientes: LEIVA DE CARPA ( P )  
N° de Muestra: 27/1/88 140  
Remitido por: P.M.V.Z. BALDOWERO OLIVERA V.  
De: TEZONTLEPEC MOJ.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. Q.D.  
Pagado con recibo N°: H007653

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	90.64		
Humedad %	9.36		
Proteína Cruda (N x 6.25)	33.23	32.99	36.66
Extracto Etéreo %	3.65	3.62	4.03
Cenizas %	6.34	6.30	6.99
Fibra Cruda%	5.62	5.58	6.20
Elementos Libres de Nitrógeno%	41.80	41.50	45.72
T.N.D.% (Aprox.) Base Seca	72.74	72.23	80.25
E.D.Kcal/Kg.Aprox.	3200.56	3177.96	3531.07

OBSERVACIONES: R.N. 1.92

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

Francisco Castrejón  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

Manuel Angulo y Manzano  
MANUEL ANGULO Y MANZANO

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 2 de Febrero 1988

Ingredientes: CARPA ERGURDA  
N° de Muestra: 7/1/88 141  
Remitido por: P.M.V.Z. BALDOMERO OLIVERA V.  
De: TEZONTEPEC HGO.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. U.P.  
Pagado con recibo N°: H007653

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	90.59		
Humedad %	9.41		
Proteína Cruda (N x 6.25)	36.15	35.91	39.31
Extracto Etéreo %	4.40	4.37	4.86
Cenizas %	7.49	7.44	8.27
Fibra Cruda %	4.22	4.19	4.66
Elementos Libres de Nitrógeno %	38.33	38.08	42.31
T.N.D. (Aprox.) Base Seca	72.63	72.16	80.17
E.D. Kcal/Kg. Aprox.	3195.59	3174.78	3527.53

OBSERVACIONES: R.N. 1.67

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

Francisco Castrejón  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

MANUEL ANGULO Y MANZANO

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
Laboratorio de Análisis Químicos p/Alimentos.  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D. F. a 3 de febrero de 1988

N° de muestra: 141  
 Ingrediente: CARPA ENGORDA  
 Remitido por: P.M.V.Z. BALDOHERO OLVERA V.  
 Procedencia: TEZONTEPEC, HGO.  
 Tipo de Análisis: DET. DE RANCIDEZ Y AFLATOXINAS  
 Recibo de Pago No.: H007653

R E S U L T A D O S :

RANCIDEZ = NO DETECTABLE  
 AFLATOXINAS = NO DETECTABLES

A T E N T A M E N T E  
 EL JEFE DEL LABORATORIO

*Francisco Castañón*  
 M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

ANALIZO: ANTONIO YAREZ R.

\*ENCV.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 2 de FEBRERO 19 88

Ingredientes: LEÑA CARPA (B)

N° de Muestra: 271/88 142

Remitido por: P.M.V.Z. BALDOMERO OLIVERA V.

De: TEZONTPEC HGO.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. L.P.

Pagado con recibo N°: HCG 7653

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	92.30		
Humedad %	7.70		
Proteína Cruda (N x 6.25)	33.06	32.24	35.82
Extracto Etéreo %	15.47	15.08	16.76
Cenizas %	13.67	13.33	14.81
Fibra Cruda%	8.65	8.43	9.37
Elementos Libres de Nitrógeno%	21.45	21.92	23.24
T.N.D.% (Aprox.)Base Seca	79.76	77.77	86.41
E.D.Kcal/Kg.Aprox.	3509.38	3421.93	3602.15

OBSERVACIONES: G.N. 2,21

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

Francisco Castrejón  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

Manuel Angulo y Manzano  
MANUEL ANGULO Y MANZANO.

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
Laboratorio de Análisis Químicos p/Alimentos.  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D. F. a 3 de febrero de 1988

N° de muestra: 142  
 Ingrediente: CRIA CARPA (B)  
 Remitido por: P.M.V.Z. BALDOMERO OLVERA V.  
 Procedencia: TEZONTEPEC, HGO.  
 Tipo de Análisis: DET. DE RANCIDEZ Y AFLATOXINAS  
 Recibo de Pago No.: H007653

R E S U L T A D O S :

RANCIDEZ = NO DETECTABLE  
 AFLATOXINAS = NO DETECIABLES

A T E N T A M E N T E  
 EL JEFE DEL LABORATORIO

*Francisco Castrejón*  
 M.V.Z. FRANCISCO CASTREJÓN PINEDA

ANALIZO: ANTONIO YAREZ R.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 3 de FEBRERO 1969.

Ingredientes: CRIA LOTE 5

N° de Muestra: 270188-147

Remitido por: P.M.V.Z. BALDOMERO OLVEHA V.

De: TEZONTPEC HGO.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. \_\_\_\_\_

Pagado con recibo N°: HCO-7653

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	17.67	90.00	100.00
Humedad %	82.33	10.00	00.00
Proteína Cruda (N x 6.25)	12.70	64.68	71.87
Extracto Etéreo %	2.41	12.27	13.64
Cenizas %	2.45	12.48	13.86
Fibra Cruda %	0.04	0.20	0.23
Elementos Libres de Nitrógeno %	0.07	0.36	0.40
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca	14.49	75.79	81.99
E.D. Kcal/Kg. Aprox.	637.56	3247.23	3608.15

OBSERVACIONES: T.B.S.

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

*Francisco Castrejon*  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

RUBEN ROSAS V.

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVIFAUNA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 10 de FEBRERO 1968

Ingredientes: CRIAS LOTE (1)

N° de Muestra: 27/I/88 143

Remitido por: P.M.V.Z. BALDOMERO OLVERA

De: TEZQUILPEC HGU.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. C.P.

Pagado con recibo N°: \_\_\_\_\_

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	23.04	-	-
Humedad %	76.96	-	-
Proteína Cruda (N x 6.25)	14.14	55.27	61.37
Extracto Etéreo %	7.04	27.5	30.55
Cenizas %	1.82	7.10	7.89
Fibra Cruda %	0.08	0.31	0.34
Elementos Libres de Nitrógeno %			
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca			
E.D. Kcal/Kg. Aprox.			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

Francisco Castrejón  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

JOSE VARELA RAMIREZ

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 10 de Febrero 1988

Ingredientes: CRIAS LOTE (C)

N° de Muestra: 670188 - 144

Remitido por: P.M.V.Z. BALDORERO OLVERA

De: TEZONTEPEC, HGO.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. A.U.P.

Pagado con recibo N°: \_\_\_\_\_

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	24.63	90.00	100.00
Humedad %	75.37	10.00	---
Proteína Cruda (N x 6.25)	15.09	55.14	61.26
Extracto Etéreo %	7.37	26.93	29.92
Cenizas %	2.01	7.34	8.16
Fibra Cruda%	0.03	0.10	0.12
Elementos Libres de Nitrógeno%	0.13	0.47	0.52
T.N.D.% (Aprox.)Base Seca	26.35	92.28	106.98
E.D.Kcal/Kg.Aprox.	1159.40	4236.54	4707.26

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

Francisco Castrejón  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJÓN PINEDA

JOSE VARELA RAMIREZ

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 10 de FEBRERO 19 88

Ingredientes: CRIAS LOTE (3)

N° de Muestra: 271/88 145

Remitido por: P.M.V.Z. BALDOMERO OLVERA

De: TEZONTEPEC

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. Q.P.

Pagado con recibo N°: \_\_\_\_\_

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	23.11	-	-
Humedad %	76.89	-	-
Proteína Cruda (N x 6.25)	14.43	55.19	62.44
Extracto Etéreo %	6.05	23.56	26.17
Cenizas %	2.22	8.64	9.60
Fibra Cruda %	0.06	0.23	0.25
Elementos Libres de Nitrógeno %	0.35	1.36	1.45
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca	23.41	91.16	101.29
E.D. Kcal/Kg. Aprox.	1030.04	4011.40	4457.11

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

*Francisco Castañón*  
M.V.Z. FRANCISCO CASTAÑÓN PINEDA

\_\_\_\_\_  
JOSE VARELA RAMIREZ

\*mccv



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS  
(SARH N° 2067)

Cd. Universitaria, D.F. a 10 de FEBRENO 1988

Ingredientes: CRIAS LOTE (4)

N° de Muestra: 27/1/88 146

Remitido por: P.M.B.Z. BALDUMERO OLVERA

De: tazantepec. HGO.

Análisis Químico Inmediato: Método A.O.A.C. Q.P.

Pagado con recibo N°: \_\_\_\_\_

R E S U L T A D O S

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
Materia Seca %	18.77	-	-
Humedad %	81.23	-	-
Proteína Cruda (N x 6.25)	13.42	64.34	71.49
Extracto Etéreo %	2.13	10.21	11.34
Cenizas %	2.78	13.32	14.81
Fibra Cruda %	0.03	0.14	0.15
Elementos Libres de Nitrógeno %	0.41	1.96	2.15
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca	14.74	70.67	78.52
E.D. Kcal/Kg. Aprox.	648.56	3109.77	3455.30

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Vo.Bo.  
EL JEFE DEL LABORATORIO

A N A L I Z O

*Francisco Castrejon*  
M.V.Z. FRANCISCO CASTREJON PINEDA

JOSE VARELA RAMIREZ

\*mccv

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Arredondo Figueroa José Luis. 1984. Criterios para el manejo de la calidad del agua en estanques de piscicultura intensiva.  
Tesis Maestría U.N.A.M.
- 2.- Arredondo, F.J.L.; Juárez, P.J.R. 1985. La granja integral de policultivo de -- Tezontepec de Aldama Hidalgo un modelo para avanzar hacia el desarrollo rural integral. Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero.  
Revista Latinoamericana de Acuicultura No. 24
- 3.- Bryant, P.L.; Matty, A.J. 1981. Adaptation of carp (Cyprinus carpio) Larvae to -- artificial diets. 1.-Optimum feeding rate and adaptation age for a commercial diet.  
Aquaculture No. 23 (275-286)
- 4.- Charlon, N.; Bergot, P. 1984. Rearing system for feeding fish larvae on dry --- diets. Trial with carp (Cyprinus carpio L.) Larvae.  
Aquaculture No. 41 (1-9)
- 5.- Dabrowski Konrad. 1984. Influence of initial weight during the change from -- live to compound feed on the survival and growth of four cyprinids.  
Aquaculture No. 40 (27-40)
- 6.- Dabrowski, K.; Bardege, R. 1984. Mouth size and predilectec food size preferences of larvae of three cyprinid fish species.  
Aquaculture No. 40 (41-46)
- 7.- Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática. 1976. Las carpas.  
Serie Divulgación No. 2
- 9.- Herrera Peña José. 1981. La acuicultura en México (Historia y Legislación).  
Departamento de Pesca

- 9.- Horváth,L.; Tamás,G.; Coche,A.G. 1986. La carpa común:2 producción masiva de alevines y jaramugos.  
Colección FAO (Roma) Capacitación 9
- 10.- Huet Marcel. 1978. Tratado de Piscicultura. Ediciones Mundi-Prensa tercera edición. Madrid, España.
- 11.- Jana,B.B.; Pal,G.P. 1987. Effects of direct suply of live-plankton on the growth performance of carp fingerlings.  
Bamidgeh No. 3 Vol. 39
- 12.- Kuri-Nivon Esther. 1980. Instructivo para la determinación del factor de conversión de alimento.  
Manuales Técnicos de Acuicultura Año 1 No. 1
- 13.- Lubzens,E.; Segie,G.; Minkoff,G.; Meragelman,E.; Schneller,A. 1984. Rotifers - (Brachionus plicatilis) improved growth rate of carp (Cyprinus carpio) Larvae.  
Bamidgeh No. 2 Vol. 36
- 14.- Morales,J.J. 1977. La Piscicultura Biotécnica del futuro.  
Técnica Pesquera Año 10 No. 42
- 15.- Morfin Loyden Lillian. 1977-82. Manual de Bromatología.  
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán U.N.A.M.
- 16.- Obregón Fernando. 1961. Cultivo de la carpa seleccionada en México. Secretaría de Agricultura y Ganadería tercera edición. México, D.F.
- 17.- Secretaría de Pesca. 1982. El cultivo de la carpa.  
Folleto para la capacitación pesquera. México, D.F.
- 18.- Secretaría de Pesca. 1986. Piscicultura de agua dulce. Primera edición. México D.F.

- 19.- Walpole, R.E.; Myers, R.H. 1985. Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Editorial Interamericana segunda edición, México, D.F.
- 20.- Winfree, R.A.; Stickney, R.R. 1981. Effect of dietary protein and energy on ---  
growth, feed conversion efficiency and body composition of Tilapia aurea.  
Journal of Nutrition No. 111 (1001-1012)