



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**UTILIZACION DEL CONTENIDO ALIMENTICIO DEL  
RUMEN DE BOVINOS  
Y DEL ESTOMAGO DE SUINOS SACRIFICADOS EN EL  
RASTRO PARA LA ALIMENTACION DE PECES**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**MOISES JIMENEZ VARELA**  
ASESOR: MAESTRO EN CIENCIAS RAFAEL LEON SANCHEZ  
GUADALAJARA, JAL. 1991

UTILIZACION DEL CONTENIDO ALIMENTICIO DEL  
RUMEN DE BOVINOS  
Y DEL ESTOMAGO DE SUINOS SACRIFICADOS EN EL  
RASTRO PARA LA ALIMENTACION DE PECES

MOISES JIMENEZ VARELA

GUADALAJARA, JALISCO, ABRIL 1990

## CONTENIDO

	PAG.
CAPITULO I	
INTRODUCCION	1
a) Antecedentes	2
b) Planteamiento del Problema	5
JUSTIFICACION	6
OBJETIVOS	8
HIPOTESIS	9
CAPITULO II	
MATERIAL Y METODOS	11
DIAGRAMA DE FLUJO	13
CAPITULO III	
RESULTADOS	15
CAPITULO IV	
DISCUSIONES	31
CAPITULO V	
CONCLUSIONES	33
CAPITULO VI	
RESUMEN	35
CAPITULO VII	
BIBLIOGRAFIA	37

CAPITULO I

## INTRODUCCION

### a) Antecedentes

En México desde 1983 se han venido desarrollando estudios para incorporar desechos agropecuarios en la alimentación piscícola a partir de subproductos regionales como pata de fresa, pulido de arroz, bagazo de yuca y/o pulpa de café. (1) (2) (6).

Asimismo se han analizado otras fuentes energéticas no convencionales, como las excretas animales para su reciclaje a través de la acuicultura. (8) (19).

Más sin embargo, debido al escaso valor nutricional de los citados subproductos y los posibles efectos adversos de su empleo desmedido, sólo han sido incorporados en pequeñas proporciones que oscilan alrededor del 7 al 15%. (6). Por otra parte, la productividad de especies acuícolas se han visto limitadas con la sola utilización de esta fuente energética, por lo que resulta necesario buscar nuevas fuentes nutritivas, alternativas de subproductos que permitan elaborar dietas balanceadas para la especie cultivada, reduciendo de esta forma el empleo de ingredientes alimenticios tradicionales que en muchas ocasiones compiten con la alimentación del humano y por otra parte, agravan los costos de producción.

Para que los peces puedan crecer a su tamaño máximo en poco tiempo, requieren que se les proporcionen alimentación tanto natural (de mantenimiento) como promotora del crecimiento.

El alimento natural (de mantenimiento) principalmente está constituido por el plancton que está compuesto por algas, diatomeas, rotíferos, larvas de insectos y pequeños crustáceos principalmente. (9) (10).

Depende en gran parte de la fertilización del agua que ordinariamente se realiza por la adición de excretas animales previamente fermentadas al embalse de agua, donde se crían los peces, ya que debido a la oxidación adicional de éstas, se genera bióxido de carbono, ácido sulfhídrico, calcio, magnesio y otros minerales que permiten el desarrollo de abundante fitoplancton y zooplancton, que posteriormente se aprovechan como alimento para peces. (11) (15).

El alimento promotor del crecimiento de la tilapia que es la especie electa para nuestro estudio que requiere del 25 al 32% de proteína y de 2,600 a 3,000 Kcal./kg., niveles que varían de acuerdo a la etapa de desarrollo de los peces, siendo más altos sus requerimientos en sus primeras etapas. (4) (17).

Es de gran importancia el que alcance estos requerimientos debido a que se ha encontrado que cuando los peces se alimentan únicamente de plancton que resulta de la fertilización, crecen muy lentamente y con escasa biomasa para alcanzar la talla comercial. (13) (18).

Otro factor que influye en el metabolismo de los peces, es la temperatura ambiental, ya que su temperatura corporal varía junto con la del medio ambiente y cuando está baja, los animales reducen sus funciones vitales hasta una fase de mantenimiento que afecta en forma muy - -

importante el consumo del alimento y como consecuencia su desarrollo; - este fenómeno ocurre invariablemente en invierno, donde se presenta la menor temperatura.

Como consecuencia de ésto y además de lo anteriormente expuesto, se hace necesaria la utilización de una dieta que reúna todas estas características.

Una de las alternativas que pueden ayudar a reducir los costos de producción es la utilización de desechos alimenticios porque el contenido alimenticio de animales que son sacrificados en el rastro representa también una posibilidad. (11) (19).

Aquí en México, concretamente en Jalisco no se encuentra información oficial acerca del contenido alimenticio de animales sacrificados para ser reciclado en otros especies según datos proporcionados por el CIPEJ.

b) Planteamiento del problema

La alimentación de las especies piscícolas representa el mayor grvamen en los costos de producción. (3)

Por otra parte, las fábricas de alimentos establecidas, no surten de materias primas a pequeños productores, por lo que la propagación de este tipo de actividades pecuarias se ha limitado a grandes productores de manera intensiva y en forma rústica, abandonando a una alimentación natural que limita su producción.

Lo anterior permite establecer que la alimentación debe considerar se como determinante en la rentabilidad de los cultivos acuícolas, por lo que resulta prioritario realizar estudios que permitan la utiliza- -ción de otras fuentes nutricionales que se generan en grandes volúmenes en las industrias pecuarias. (5) (12) (19).

En los rastros, regularmente desechan grandes cantidades de conte-nido alimenticio de animales sacrificados. (20)

Estas fuentes energéticas pueden reciclarse a través de la psici-cultura, una vez que se hayan estudiado sus efectos en cultivos acuíco- las.



## JUSTIFICACION

La demanda de alimentos para el consumo humano y/o animal aumenta constantemente; la utilización de granos y cereales son prioridad sólo para la alimentación humana.

Debido a esta competencia que se establece por el uso de estos ingredientes, se hacen importaciones para abastecer la alimentación animal, lo cual a su vez eleva los costos de producción, que debe representar del 50 al 70% por concepto de alimentación.

Sin embargo, en nuestro entorno existe una gran cantidad de subproductos que contienen propiedades alimenticias de alto valor nutricional que se generan en las industrias agropecuarias; como es el caso del contenido alimenticio de animales al sacrificio, el cual es un alimento que tradicionalmente es desechado en grandes cantidades.

Teniendo presente que según el Departamento de Agricultura y Ganadería del Estado de Jalisco, señala que en el municipio de Guadalajara, Jalisco, se sacrifican un promedio de 423,259 cabezas de ganado bovino y 796,911 de cabezas de ganado porcino al año (7)(20), y considerando que en el rumen bovino se obtiene un promedio de 22.5 kg. de contenido alimenticio y en el cerdo hasta de 2.09 kg. de contenido alimenticio estomacal.<sup>(21)</sup>

Basándonos en las cifras anteriores, se pueden recuperar hasta 9'523,327.5 kg. de contenido alimenticio ruminal y 1'565,543 kg. de contenido alimenticio estomacal, por lo cual se permitirá recolectar --

una biomasa de 11'088,870 kg. de contenido alimenticio por año entre estas dos especies (observación personal).<sup>(21)</sup>

Dichos contenidos alimenticios pueden emplearse como ingredientes en dietas balanceadas para la piscicultura; es factible realizar un reciclaje de estas fuentes alimenticias no tradicionales para peces. No obstante, es necesario conocer los efectos de estos ingredientes sobre el tiempo de crianza y rendimiento de la biomasa de los peces.

Asimismo, se pueden desarrollar tecnologías mediante las cuales se incremente la biodisponibilidad de estos ingredientes alimenticios para poder integrarlos en la formulación de nuevas dietas balanceadas para cultivos acuícolas. (14) (16).

Por otra parte, en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, se está considerando la cría de peces con alternativas de alimentación no convencionales como una actividad muy necesaria, ya que esta especie animal es destinada para la alimentación humana en forma casi íntegra y para la alimentación pecuaria en forma de harina de pescado, como ingrediente de las dietas balanceadas para ganado bovino, suíno y otras especies. Es uno de los motivos por los que se pretende promover la actividad piscícola en nuestro Estado de Jalisco, ya que está poco fomentado.

## OBJETIVOS

### General

Comprobar la eficiencia del contenido alimenticio del rumen de bovinos y estómago de suinos como fuente nutricional en cultivos piscícolas.

### Particulares

Analizar la eficiencia de la conversión alimenticia de dos - - fuentes nutricionales no convencionales.

Evaluar bromatológicamente las nuevas fuentes nutricionales.

Reducir los costos de producción de proteína de origen animal para el consumo humano, este tipo de alternativa es muy económica, ya que solo se gastaría en flete y envase para la recolección del contenido alimenticio.

#### HIPOTESIS

El contenido alimenticio del tracto digestivo de bovinos y suinos sacrificados en el rastro es posible que tengan las características - nutricionales adecuadas, para la alimentación piscícola.

CAPITULO II

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en la posta zootécnica "Cofradía", de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad - de Guadalajara, que se encuentra ubicada en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, durante los meses de Enero a Julio de 1989.

Se estudió el efecto de tres fuentes de alimentación sobre el crecimiento de los peces del género *Oreochromis Aureus*, utilizando el contenido alimenticio del rumen de los bovinos y del estómago de suinos - obtenidos en el sacrificio de éstos.

Previo a su utilización, el alimento se deshidrató a través de la exposición solar. Además se incluyó un alimento comercial balanceado especial para peces (Albamex) como alimento control. Los alimentos - utilizados fueron analizados mediante un estudio Bromatológico proxi--mal.

Se utilizaron nueve piletas de cemento-concreto con dimensiones - de 4 metros de largo, 1.5 metros de ancho y 1.0 metros de profundidad, ocupándose tres piletas por tratamiento, con el objeto de tener repeticiones; en las citadas piletas se sembraron los peces a una densidad - de 12 animales por piletta experimental (2 tilapias por metro cúbico), con una talla de 12 a 13 cm. de largo y un peso promedio de 64.5 gr.

Las tilapias previamente se sexaron mediante el método de tinte, utilizando sólo a machos, con el objeto de evitar su precoz reproduc--ción.

El alimento se distribuyó en cada una de las piletas experimentales diariamente y se suministró del 2 al 3% de la biomasa de los peces, en base a la temperatura del agua, es decir, a mayor temperatura, mayor es la cantidad de alimento que administramos.

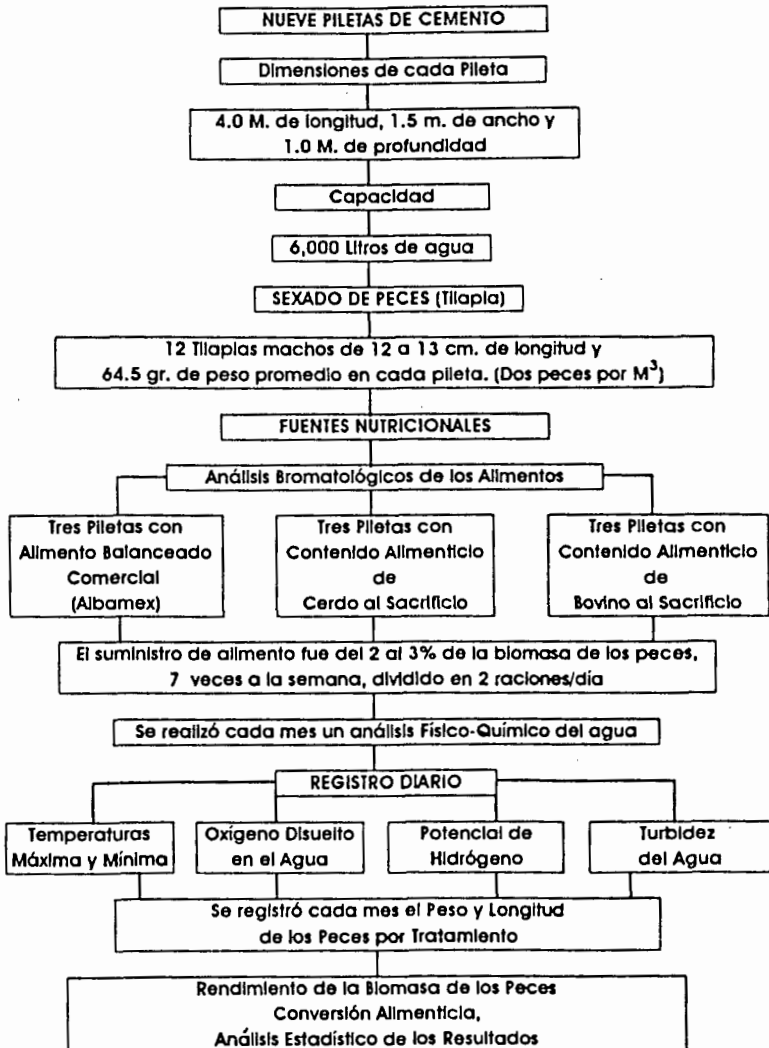
Constantemente se registran parámetros físico químicos del agua, entre los que se incluyen (pH, oxígeno, temperaturas máximas y mínimas y turbidez del agua), para lo cual se utilizaron un potenciómetro portátil (Corning), un oxímetro (Cole Palmer), dos termómetros de máxima y mínima (Taylor) y un disco de Secchi; se recirculó el agua cada vez que fue necesario (cuando la turbidez del agua fue menor de 35 cm.).

Mensualmente se realizaron biometrías para registrar el crecimiento de los peces, donde utilizamos un Ictiómetro y el incremento del peso que se captó, pesándolos en la balanza analítica; mediante este proceso se ajustó la tasa de alimentación.

El estudio llegó a su término, cuando los peces de uno de los tratamientos alimenticios alcanzaron la talla y el peso comercial que en el caso de la tilapia es de 20 cm. de longitud y el peso de 250 a 300 gramos.

Al finalizar el estudio se realizó un análisis estadístico para la evaluación de los resultados. (Método comparativo promedio mensual).

## DIAGRAMA DE FLUJO





CAPITULO III

## RESULTADOS

1.1 En el análisis bromatológico, el alimento comercial reunió los requerimientos nutricionales para peces, por lo que se utilizó como alimento control. Nos dimos cuenta que tanto el contenido alimenticio de cerdo, como el de bovino no reunían los niveles de proteína cruda principalmente. (Ver cuadro 1.1.1)

2.1 En el análisis físico-químico del agua mensual, todo resultó dentro de la normalidad (dentro de los niveles óptimos). (Ver cuadro 2.1.1)

3.1 En los parámetros físico-químicos del agua, que se registraron diariamente y se tomaron promedios mensuales, se demostró que la temperatura tuvo una variación máxima de  $.5^{\circ}\text{C}$  por tratamiento alimenticio y comprobó que a mayor temperatura, menores son los niveles de oxígeno disuelto en el agua.

El pH y la turbidez del agua resultaron más altos en los tratamientos de ingesta de cerdo y de bovino. (Ver cuadro 3.1.1 y gráficas 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 y 3.2.4)

4.1 En los registros mensuales de peso y longitud por pileta, resultaron ser semejantes por tratamiento alimenticio. O sea, que en las piletas con un mismo tratamiento, fue muy poca la variación de los promedios por pileta. (Ver cuadro 4.1.1 y Gráficos 4.2.1 y 4.2.2.)

El tratamiento del alimento comercial obtuvo el primer lugar en

cuanto a rendimiento, en seguida el tratamiento con ingesta de cerdo y por último el alimento de ingesta de bovino.

5.1 Posteriormente se realizó el análisis estadístico de los resultados obtenidos en cuanto al peso y longitud de los peces, por tratamiento alimenticio, y por mes, con todo su procedimiento.

Deliberando y habiendo comprobado así: el alimento con mayor rendimiento fue el alimento comercial (control), después el alimento de ingesta de cerdo y por último el alimento de ingesta de bovino. (Ver cuadro 5.1.1 y gráficas 5.2.1 y 5.2.2).

## RESULTADOS

Cuadro 1.1.1 ANALISIS BROMATOLOGICO

	ALIMENTO COMERCIAL	CONTENIDO ALIMENTICIO DE CERDO	CONTENIDO ALIMENTICIO DE BOVINO	NIVELES OPTIMOS
a) Material mineral	9.19	5.3	9.5	5 a 10%
b) Extracto etereo	1.42	2.01	1.03	6 a 10%
c) Fibra cruda	3.24	4.76	30.3	8 a 10%
d) Proteina cruda	33.72	18.19	15.35	30 a 35%
e) Extracto libre de Nitrógeno	52.43	72.74	43.82	25%
f) Humedad	8.60	9.86	3.33	3 a 10%

Cuadro 2.1.1 ANALISIS FISICO QUIMICOS  
DEL AGUA

PILETAS 2, 3, 4

FECHA	SOLIDOS TOTALES	NITROG. AMON.	ALCALIN TOTAL	BICARBO- NATO	CARBO- NATO	DUREZA TOTAL	CALCIO	MAGNE- SIO	CLORU- ROS	SULFATOS	HIDROGE- NO
15 enero	474.00	.43	172.96	73.8	125.86	53.33	24.0	29.3	12.93	9.2	
15 febrero	314.33	.06	197.06	108.66	88.26	70.66	32.0	35.3	12.40	8.9	3.6
15 marzo	265.33	.26	156.23	73.1	83.13	69.33	34.0	34.6	9.33	10.09	
15 abril	486.33	.20	266.7	264.6	66.6	113.33	58.6	34.6	15.00	7.13	
15 mayo	463.66	.16	205.66	113.93	91.56	87.33	43.3	44.0	11.96	7.20	
15 junio	290.66	.06	153.33	90.33	63.06	69.33	29.3	40.0	9.46	9.07	
15 julio	320.00	.10	156.9	110.6	45.6	69.33	32.6	33.3	9.68	9.86	5.3

PILETAS 5, 6, 7

15 enero	377.00	.20	182.4	77.13	120.4	58.66	23.33	35.33	12.13	9.3	
15 febrero	282.00	.23	191.2	143.00	47.6	71.33	36.66	34.66	11.61	10.0	1.6
15 marzo	352.33	.20	159.1	31.53	127.5	66.0	34.0	35.33	9.97	10.2	
15 abril	398.66	.16	188.7	127.00	61.7	84.66	41.33	43.33	11.46	8.5	
15 mayo	362.66	.06	156.2	37.26	140.4	64.66	36.0	28.66	10.53	6.4	10.7
15 junio	349.00	.20	158.1	134.7	24.3	70.0	32.0	38.66	9.65	10.5	
15 julio	315.33	.11	160.4	122.66	36.8	74.0	36.66	37.33	9.65	10.4	5.8

PILETAS 8, 9, 10

15 enero	454.66	.53	243.63	153.56	89.70	110.66	57.53	53.33	14.73	10.23	
15 febrero	283.00	.40	218.66	147.5	70.74	114.66	70.00	44.66	11.26	7.54	
15 marzo	332.33	.70	136.88	18.63	93.16	50.66	29.33	23.33	8.38	5.98	
15 abril	408.66	.05	191.56	49.00	161.60	92.0	45.33	46.26	11.80	6.35	10.75
15 mayo	413.66	.03	158.38	19.35	123.26	64.00	38.00	26.66	10.20	66.01	8.60
15 junio	314.00	.05	157.48	31.53	101.76	60.00	27.33	35.33	9.49	10.02	21.51
15 julio	293.33	.06	156.60	125.00	31.26	74.00	32.66	41.33	9.49	9.78	

Niveles Optimos	25-1000	.1	150	20-160	20-170	20-110	20-80	20-80	14.6- 250	7.2-250	14
--------------------	---------	----	-----	--------	--------	--------	-------	-------	--------------	---------	----

Cuadro 3.1.1 **PARAMETROS FISICO QUIMICOS DEL AGUA**

PILETAS 2, 3, 4				
ALIMENTO COMERCIAL				
FECHAS	TEMPERATURA (° C)	OXIGENO DI-SUELTO (mg/L)	POTENCIA DE H. (UNI)	TURBIDEZ DEL AGUA (PPM)
Enero	24.0	9.0	6.1	74.0
Febrero	24.8	8.8	6.1	84.6
Marzo	27.5	7.0	6.9	82.3
Abril	29.1	6.2	7.9	52.0
Mayo	30.0	6.5	7.5	48.0
Junio	27.5	7.9	6.5	64.0
Julio	27.2	7.5	6.9	52.0

PILETAS 4, 5, 6				
INGESTA DE CERDO				
Enero	24.2	8.9	6.2	73.6
Febrero	25.1	8.7	6.9	63.3
Marzo	27.8	7.2	7.0	49.0
Abril	29.4	6.4	8.2	48.0
Mayo	30.3	6.3	8.3	45.6
Junio	27.7	7.5	7.2	65.3
Julio	27.4	7.7	7.4	49.3

PILETAS 7, 8, 9				
INGESTA DE BOVINO				
Enero	24.2	8.9	6.3	73.0
Febrero	25.1	8.7	7.1	45.0
Marzo	27.8	7.2	7.8	40.0
Abril	29.4	6.4	8.3	38.3
Mayo	30.3	6.3	8.6	37.0
Junio	27.1	7.5	7.3	40.0
Julio	27.4	7.7	7.6	39.0

Niveles Óptimos	22 a 32	+3 a +5	6.5 a 9.0	30 a 90
-----------------	---------	---------	-----------	---------

Cuadro 4.1.1 : REGISTROS  
MENSUALES

ALIMENTO COMERCIAL (Control)						
FECHA	PILETA 2		PILETA 3		PILETA 4	
	PESO	LONG.	PESO	LONG.	PESO	LONG.
15 Enero	69.77	12.9	67.04	12.8	69.57	12.8
15 Febrero	75.05	13.5	70.10	13.4	71.35	13.5
15 Marzo	94.70	14.0	91.52	13.9	96.07	14.1
15 Abril	121.63	15.1	116.91	14.7	127.58	15.2
15 Mayo	151.86	16.4	133.84	15.9	143.46	16.3
15 Junio	196.96	19.5	195.25	19.1	194.50	19.4
15 Julio	245.24	20.3	230.81	20.2	228.30	20.1

INGESTA DEL ESTOMAGO DEL CERDO						
FECHA	PILETA 5		PILETA 6		PILETA 7	
	PESO	LONG.	PESO	LONG.	PESO	LONG.
15 Enero	65.91	12.7	66.04	12.6	69.50	12.7
15 Febrero	68.18	12.9	70.28	12.9	71.20	13.0
15 Marzo	71.09	13.5	72.71	13.4	74.12	13.5
15 Abril	117.25	15.1	110.21	14.5	95.81	14.0
15 Mayo	125.82	16.0	119.67	15.7	109.43	14.8
15 Junio	152.40	17.0	143.30	16.5	133.49	16.3
15 Julio	167.54	17.8	153.41	17.0	149.21	16.6

INGESTA DEL RUMEN DEL BOVINO						
FECHA	PILETA 8		PILETA 9		PILETA 10	
	PESO	LONG.	PESO	LONG.	PESO	LONG.
15 Enero	66.26	12.5	63.40	12.5	61.25	12.4
15 Febrero	66.38	12.6	65.11	12.6	63.42	12.5
15 Marzo	66.45	12.7	66.74	12.7	65.53	12.6
15 Abril	66.99	13.1	69.24	13.2	69.75	12.8
15 Mayo	67.46	13.2	70.30	13.6	70.62	13.1
15 Junio	78.54	13.5	79.25	14.0	81.80	14.0
15 Julio	83.34	13.5	88.36	14.4	90.13	14.8

Cuadro 5.1.1

## METODO COMPARATIVO PROMEDIO MENSUAL

( Porcentajes )

Promedios mensuales  
por Tratamiento

(A.C.)

Peso	Longitud	Peso		Longitud
68.793	12.83	64 grs.	Peso inicial	12 cm. Longitud inicial
71.166	13.46			
94.096	14.0	234-		20.2
112.04	15.0			
143.054	16.2	64		12
195.57	19.3	<u>170</u>	$\div 7 = 24 \text{ gr/mes} = 100\%$	$\div 7 = 1.17 \text{ cm/mes}$
234.783	20.2			<u>100%</u>

( I.S. )

68.15	12.66	155-		17.2-
69.835	12.93			
72.64	13.46	64		12
107.756	14.53	<u>91</u>	$\div 7 = 13 \text{ gr/mes} = 54\%$	$\div 7 = .74 \text{ cm/mes}$
118.306	15.5			<u>63.24%</u>
143.063	16.6			
155.72	17.23			

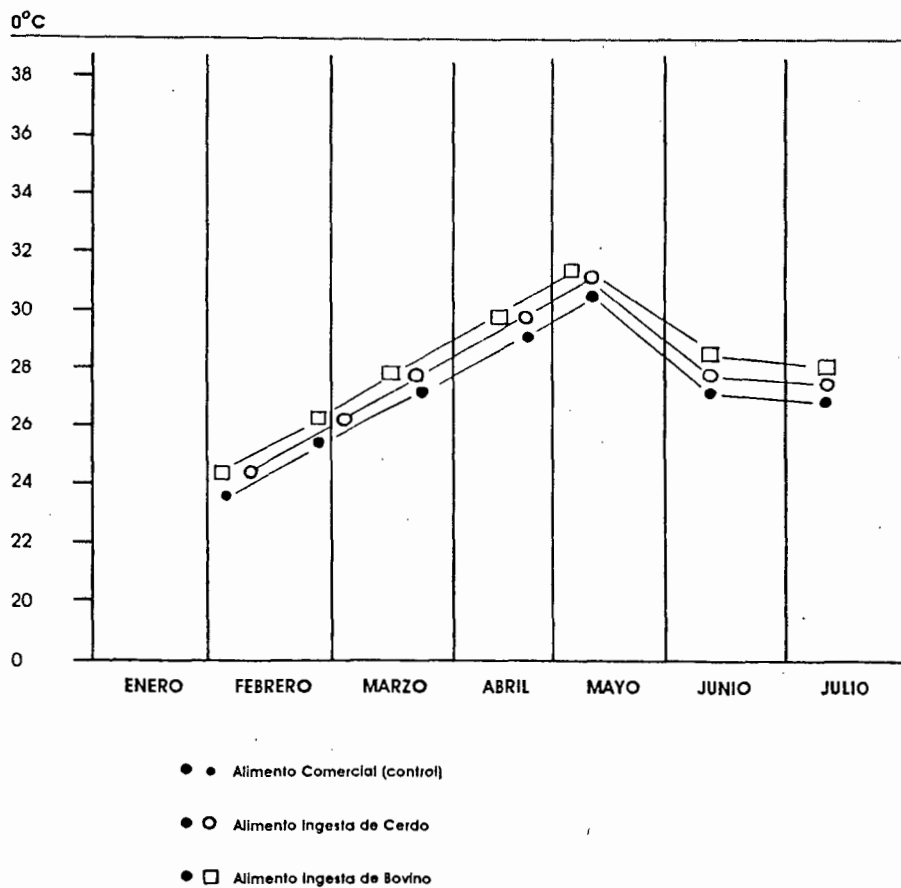
( I.B. )

63.636	12.46	87-		14.2 -
64.97	12.56			
66.24	12.66	64		12
68.66	13.03	<u>23</u>	$\div 7 = 3 \text{ gr/mes} = 12.5\%$	$\div 7 = .31 \text{ cm/mes}$
69.46	13.26			<u>26.49%</u>
79.863	13.83			
87.276	14.23			

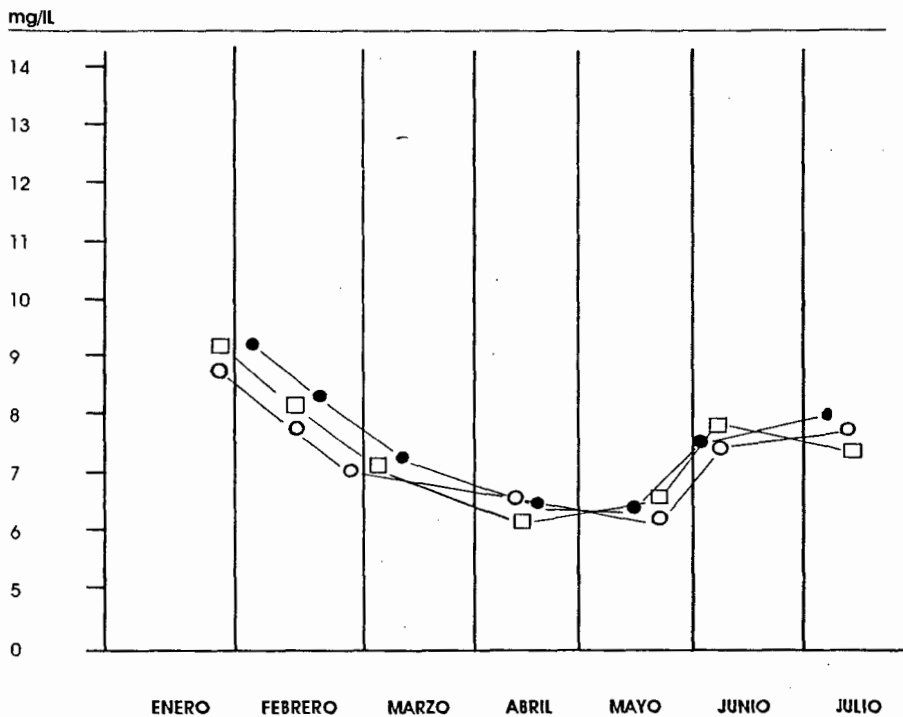


GRÁFICAS DE PARAMETROS  
FISICO QUIMICOS DEL AGUA  
(Mensual)

Gráfica 3.2.1 TEMPERATURA



Gráfica 3.2.2: OXIGENO DISUELTO

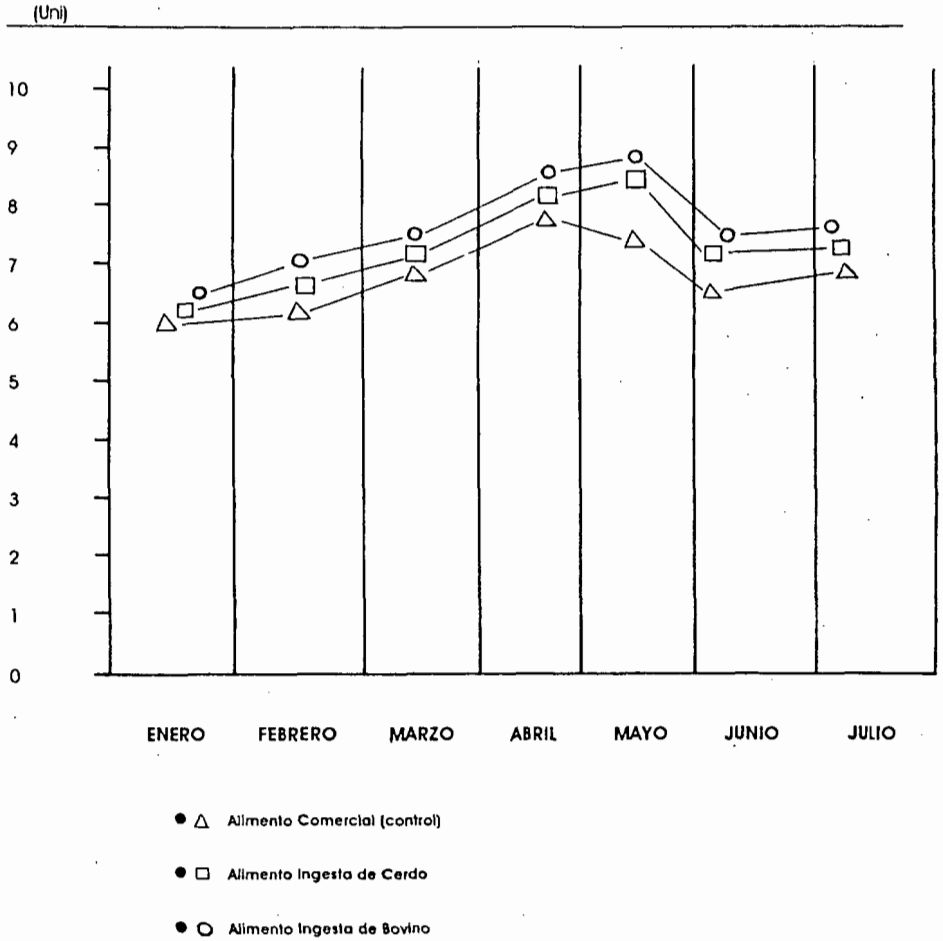


● □ Alimento Comercial (control)

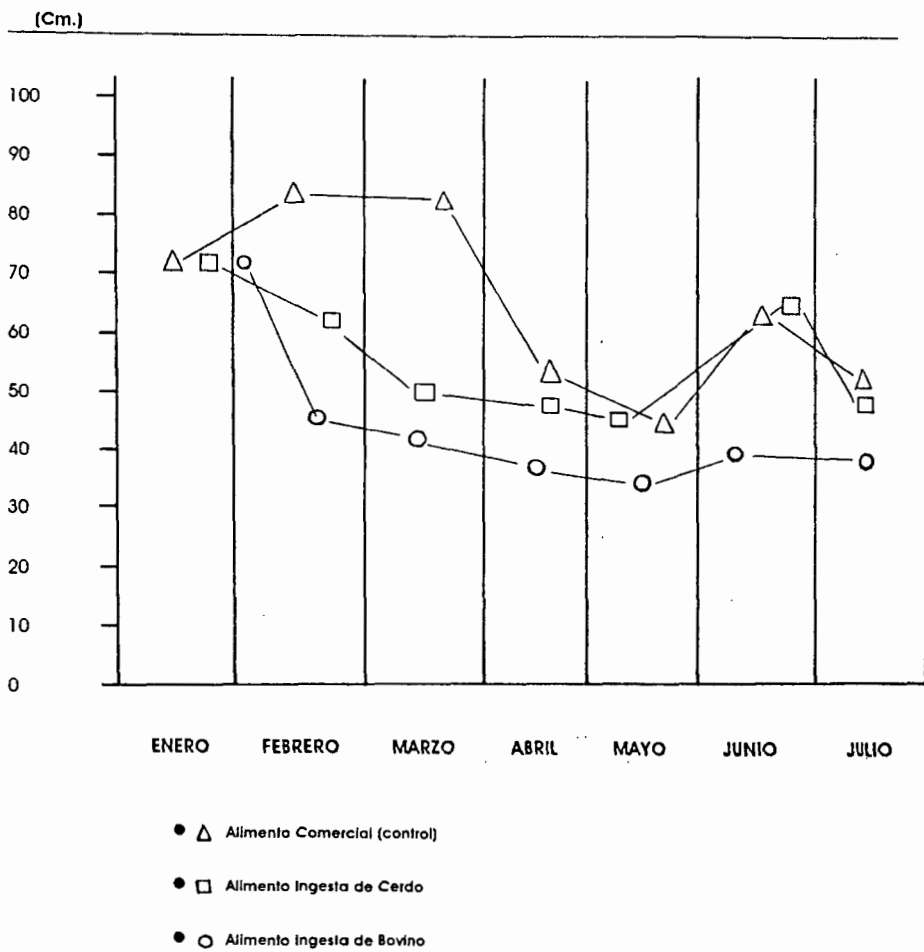
● ○ Alimento Ingesta de Cerdo

● ● Alimento Ingesta de Bovino

Gráfica 3.2.3: POTENCIAL DE HIDROGENO

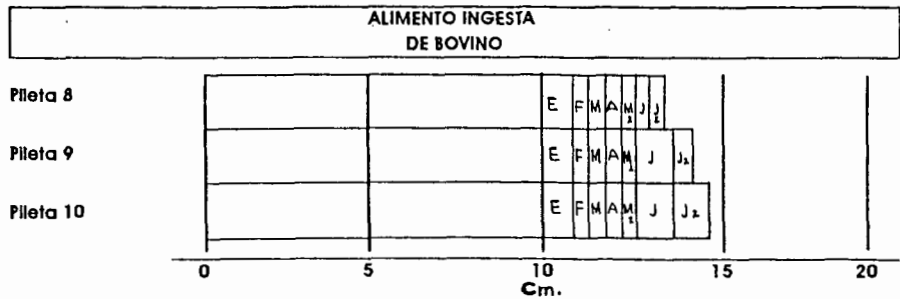
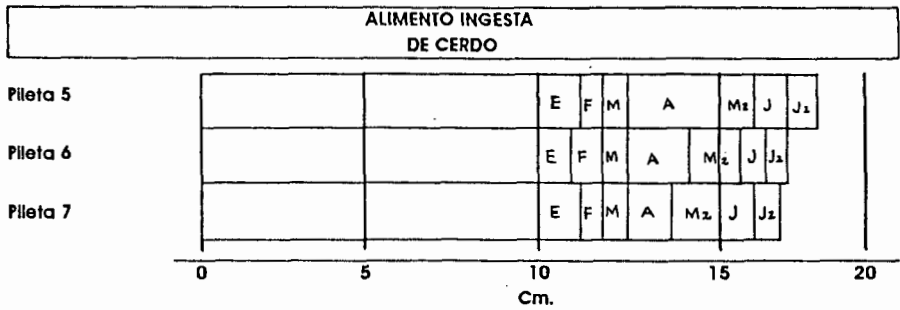
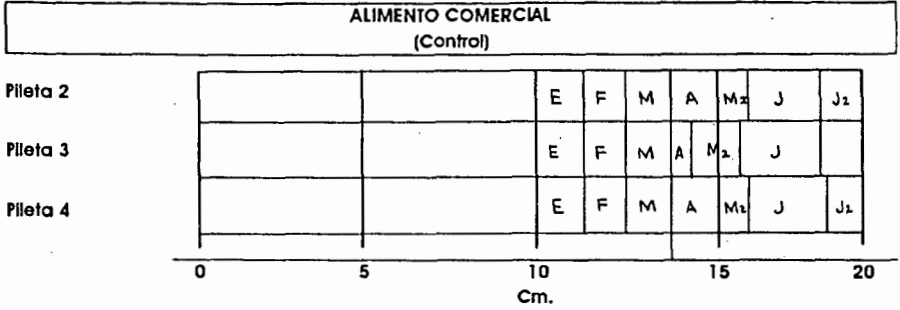


Gráfica 3.2.4 TURBIDEZ DEL AGUA



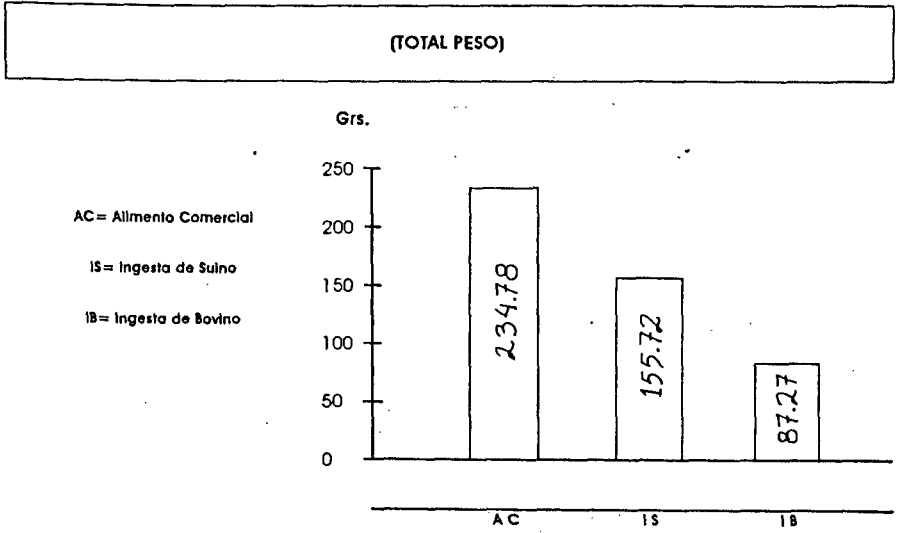


REGISTRO MENSUAL  
DE LONGITUD

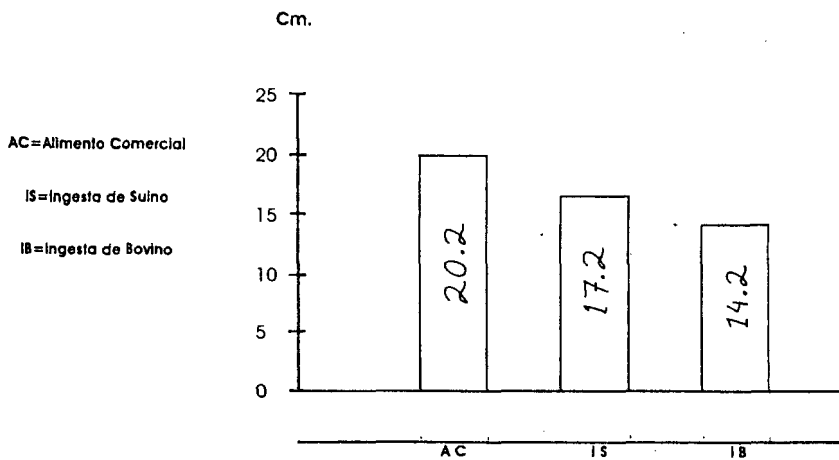


E - Enero                      M - Marzo                      M<sub>2</sub> - Mayo                      J<sub>2</sub> - Julio  
F - Febrero                      A - Abril                      J - Junio

5.2.1 GRAFICAS DE RENDIMIENTO



## 5.2.2 LONGITUD





CAPITULO IV

## DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos considerar que los contenidos alimenticios de bovino y de cerdo no cumplieron totalmente los requerimientos nutricionales esperados. Ya que el grupo testigo -- dietados con alimento comercial tuvo un promedio de ganancia de 24 grs. (100%) mensualmente, mientras que el grupo alimentado con contenido alimenticio de suinos obtuvo 13 grs. (54%) de ganancia mensual, en comparación con el grupo testigo y el grupo alimentado con ingesta de bovino obtuvo sólo 3 grs. de incremento de peso mensual o sea (12.5%) por lo que se propone que éstos sean sólo utilizados como complementarios.

Aunque en trabajos similares (utilización de excretas) sólo sirvieron como precursores de plancton para explotaciones acuícolas y piscícolas.

CAPITULO V

## CONCLUSIONES

En el estudio realizado encontramos que si bien ambas fuentes nutricionales (ingesta de suinos y bovinos) presentan características nutricionales que justifican su empleo, éstas por sí solas no satisfacen los requerimientos nutricionales de la especie estudiada. Por lo tanto, se deben complementar con otras fuentes nutricionales para integrar una - - dieta balanceada que reúna las características de la especie a cultivar.

Es decir, que la ingesta de suinos la podemos integrar como ingrediente de un alimento balanceado para peces y a la ingesta de bovino - - como precursor de plancton que es una dieta de mantenimiento de los peces. Por que se comprobó su escasez de elementos en la conversión alimenticia y su riqueza para fertilizar el agua.

Por otra parte, podemos señalar que con el aprovechamiento de esta forma de reciclaje de los alimentos podemos reducir los costos de producción, debido a que dichos costos son relativamente bajos por que únicamente se paga flete y envase de recolección de contenido alimenticio.

CAPITULO VI

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo con el objeto de conocer, evaluar y analizar nuevas alternativas nutricionales no convencionales en la alimentación piscícola para lograr de esta manera la producción de proteína de origen animal a bajo costo, que es necesaria para el consumo humano y/o animal.

En base a los resultados y con relación al grupo testigo, el contenido alimenticio de cerdo tuvo el 54% de aprovechamiento, el cual nos indica que su eficiencia fue superior a los resultados obtenidos en la administración de ingesta de bovino que sólo fue de un 12.5%; por lo tanto se concluye que la ingesta de cerdo puede ser utilizada como complemento alimenticio combinado con otros ingredientes, mientras que el contenido alimenticio de bovino se puede administrar perfectamente como fertilizante del agua en explotaciones piscícolas. Por el plancton que se obtiene en esta actividad.

CAPITULO VII

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Flores Menendes J.A. (1983)  
Bromatología Animal (México, D.F.)  
Hispanoamericana Editorial, Pág. 707-778.
- 2.- May Nord A. Leonard (1983)  
Nutrición Animal (México, D.F.)  
Hispanoamericana Editorial, Pág. 54-60.
- 3.- Shimada A. (1983)  
Fundamentos de Nutrición Animal Comparativo (México, D.F.)  
Hispanoamericana Editorial. Pág. 18-23.
- 4.- Sub committee on Warmy Water Fish Nutrition (1977)  
Nutrient requeriment of Wormy Water Fish (Wáshington, D.C.)  
National Academy of Sciences. Pág. 28.
- 5.- Tenorio C.J. (1986)  
Nutrición de Carpa en comunidades indígenas y campesinas utili  
zando esquimos regionales.  
México, D. F. D.G.A.- Sepesca, pág. 12-15.
- 6.- Leyva G.A. Fragoso C.M. (1986)  
Evaluación de dietas para Baqre (*Íctoluros punctatus*) formula-  
dos a partir de sub-productos de la región del Yaqui (Sonora,  
México) Instituto Tecnológico de Sonora. Pág.



- 7.- Eduards P. (1986)  
Cerdos sobre lagunas peceras. (Michoacán, México.)  
Industria Porcina (Enero-Febrero). Pág. 26-30.
- 8.- Eскурra L. (1987)  
Alimentos no tradicionales en países de América Latina y el  
Caribe (Cuba). IIAC.  
Avicultura (Abril). Pág. 31-77.
- 9.- Almazan G. and Boyo (1978)  
Plankton Production and Tilape Yield in Point. (Missisipi).  
Acuaculture No. 15. Pág. 75-77. AGT Editor.
- 10.- Bordach John (1986)  
Crianza y Cultivos de Organismos Marinos y de Agua Dulce.  
Missouri.  
Acuaculture No. 18, AGT Editor. Pág. 25-28.
- 11.- Parras Demetrio (1981)  
Utilización en Acuicultura de Fertilizantes Orgánicos.  
Lima, Perú.  
Revista Latinoamericana de Acuicultura No. 9. Pág. 6-10.
- 12.- Trejo, M.L. (1987)  
Acuicultura Intensiva sin Alimento es Suicidio.  
(Santiago de Chile).  
Acuavisión No. 11. Pág. 36-38.

- 13.- Hepner B. Pruginin Y. (1985)  
Cultivo de Peces Comerciales. (México, D.F.)  
Limusa Editorial. Pág. 30-31.
  
- 14.- Pérez Salmerón L.A. (1982)  
Piscicultura (Ecología, exploración e higiene) (Morelos,  
México)  
Manual Moderno Editorial Pags. 24-28.
  
- 15.- Rumone R, P. and Boyd C.E. (1978)  
Organic Material as Fertilizers for Fish Pond  
(Pittsburgh, Penn.)  
Trans American Fish Soc. Pág. 97-102.
  
- 16.- Marcel Huet (1983)  
Tratado de Piscicultura. (México, D.F.)  
Mundipesca Editorial. Pág. 18-21.
  
- 17.- Secretaría de Pesca. (1989).  
Manual Técnico para el cultivo de Tilapia.  
(México, D.F.)  
Sepesca DGA. Pág. 11-183.
  
- 18.- Hernández Camarena Guillermo (1988)  
Rendimiento de Policultivos Piscícolas en estanques rústicos  
de la F.M.V.Z. de UDG, (Jalisco, México).  
Universidad de Guadalajara, Pág. 2-20.

19.- León Sánchez Rafael (1988)

Estudio del Crecimiento de Tilapia Aurea (*Oreochromis*) en -  
condiciones de fertilización con distintas excretas animales  
y densidades de siembra.

Tesis de Maestría de Nutrición Animal.

(Guadalajara, Jalisco, México.)

Escuela de Graduados, U de G. Pág. 2-48.

20.- Departamento de Agricultura y Ganadería del Estado de Jalisco.  
(1990.) Sacrificio y Tránsito de Ganado por especie.

(Jalisco, México.) Gobierno del Estado de Jalisco. Pág. 21.

21.- Shao P. Stephon (1988)

Estadísticas para Economistas y Administradores de Empresas.

(México, D. F.)

Herrero Hermanos, Editorial. Pág. 5-7.