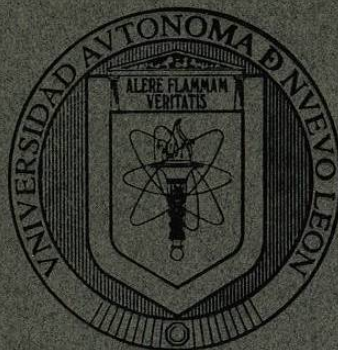


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



EVALUACION NUTRICIONAL DE TRES FUENTES PROTEICAS EN DIETAS
PARA CULTIVO DE DOS LINEAS DE CARACOL MANZANO
(*Pomacea bridgesi*)

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

CON ESPECIALIDAD EN
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA

BIOL. MARTHA ISABEL BENAVIDES MARTINEZ

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

NOVIEMBRE DE 1994.

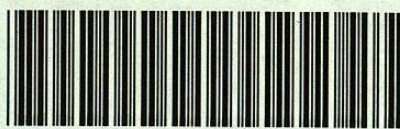
TM

Z5320

FCB

1994

B4



1020091483

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**EVALUACION NUTRICIONAL DE TRES FUENTES PROTEICAS EN DIETAS
PARA CULTIVO DE DOS LINEAS DE CARACOL MANZANO
(*Pomacea bridgesi*)**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE**

MAESTRO EN CIENCIAS

**CON ESPECIALIDAD EN
ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA**



FONDO TESIS

BIOL. MARTHA ISABEL BENAVIDES MARTINEZ

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

NOVIEMBRE DE 1994.

TM
25720
FCR
1994
B4



FONDO TESIS

166737

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON


FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TESIS

EVALUACION NUTRICIONAL DE TRES FUENTES PROTEICAS EN DIETAS
PARA CULTIVO DE DOS LINEAS DE CARACOL MANZANO
(*Pomacea bridgesi*)

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA
POR:

BIOL. MARTHA ISABEL BENAVIDES MARTINEZ
TESISTA



M.Sc. ARCADIO VALDES GONZALEZ
DIRECTOR



DRA MA GUADALUPE ALANIS GUZMAN
CODIRECTOR

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

NOVIEMBRE DE 1994.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TESIS

EVALUACION NUTRICIONAL DE TRES FUENTES PROTEICAS EN DIETAS
PARA CULTIVO DE DOS LINEAS DE CARACOL MANZANO
(*Pomacea bridgesi*)


PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA
POR:

BIOL. MARTHA ISABEL BENAVIDES MARTINEZ
TESISTA

COMITE DE TESIS


M.Sc. ARCADIO VALDES GONZALEZ
PRESIDENTE


DRA. JULIA VERDE STAR
SECRETARIA


DRA. MA GUADALUPE ALANIS GUZMAN
VOCAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

NOVIEMBRE DE 1994.

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
a) OBJETIVO TERMINAL	3
b) OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
HIPOTESIS	3
ANTECEDENTES	4
MATERIAL Y EQUIPO	8
METODOLOGIA	9
a) DESCRIPCION DEL PROYECTO	9
b) MANUFACTURA DE DIETAS	10
c) DISEÑO ESTADISTICO	13
RESULTADOS	19
a) EVALUACION DEL CRECIMIENTO POR FUENTE PROTEICA	19
b) EVALUACION DEL CRECIMIENTO POR VARIEDAD DE CARACOL ...	26
c) EVALUACION BIOLOGICA DE LAS DIETAS	36
CONCLUSIONES Y DISCUSIONES	42
SUGERENCIAS	44
LITERATURA CONSULTADA	45

INTRODUCCION

El ser humano es un organismo que tiene necesidades y actúa, directa o indirectamente, sobre la naturaleza para satisfacerlas y crearse otras nuevas. La elaboración y empleo de los utensilios que le permitan satisfacer las necesidades esenciales - como la alimentación- es una actividad que ha ocupado al hombre desde su aparición sobre la faz de la tierra.

La Acuicultura, tomada como la "manipulación de las condiciones ambientales en un cuerpo de agua con el fin de obtener mejor rendimiento de los organismos acuáticos en menor tiempo", es una forma factible de satisfacer esta necesidad primordial.

Actualmente, la acuicultura está encaminada hacia la producción de peces y crustáceos (camarón) y, en menor grado, de moluscos, principalmente marinos, basado esencialmente en los procesos de engorda, en los que el papel principal está desempeñado por el origen o la fuente dietética con que se manejen a los organismos en cuestión. Así pues, la acuicultura puede dividirse en tres tipos: 1) la extensiva, en la que la totalidad de la fuente alimenticia es aportada por las formas existentes en el cuerpo de agua (sean plantas o animales), 2) la semi-intensiva, en la que la mitad de la dieta está representada por la flora y fauna naturales y el resto incluye la adición de alimentos artificiales y, 3) la intensiva, en la que la totalidad de los requerimientos del organismo cultivado son suministrados por alimentos artificiales (Tacon; 1987).

Los alimentos ricos en proteínas como la carne, leche, huevo y pescado, son los más escasos en la mayoría de los países, sobre todo en aquellos que están en vías de desarrollo; además son los más caros de producir y, por lo tanto, los más difíciles de adquirir. Debido al alto índice de crecimiento demográfico, varios países realizan estudios sobre el uso de proteínas no convencionales para consumo humano y poder satisfacer así, las necesidades de este nutrimento en poblaciones de escasos recursos.

A medida que pasa el tiempo, las fuentes de energía y tierras cultivables se hacen cada vez más escasas, por lo que existe la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para la producción de alimentos. Las proteínas de leguminosas, cereales, microorganismos, hojas y organismos acuáticos han sido motivo de muchas investigaciones, ya que se considera que pueden ser una alternativa frente al consumo de proteínas convencionales (Badui;1986).

De esta forma, los sistemas acuiculturales pretenden la obtención de alimentos cuyo valor nutricional para el hombre sea elevado. A este respecto una alternativa viable lo es el cultivo de "Caracol Manzano" (*Pomacea bridgesi*), el cual posee características biológicas y nutricionales que lo hacen un candidato potencial para su reproducción masiva más sin embargo, una desventaja es la falta de información sobre su cultivo y es la razón por la cual se realizó el presente estudio que pretende cubrir el aspecto sobre alimentación de este organismo.

OBJETIVO TERMINAL:

Determinar la fuente protéica más efectiva para promover el crecimiento en cultivo, bajo condiciones de laboratorio, de dos líneas de "Caracol Manzano" (*Pomacea bridgesi*).

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1) Determinar diferencias en crecimiento en talla y peso dependiendo de la fuente protéica de origen en el alimento (dieta)
- 2) Determinar diferencias en crecimiento en talla y peso entre variedades en relación con el mismo tipo de fuente protéica
- 3) Evaluar biológicamente cada uno de los tratamientos (dietas)

HIPOTESIS DE TRABAJO:

La variación de la fuente protéica en la dieta de "Caracol Manzano" (*Pomacea bridgesi*) afecta directamente al crecimiento.

ANTECEDENTES

Hepher y Pruinin (1985) mencionan que, para que los organismos crezcan a su tasa potencial, requieren alimento que les sirva tanto de sustento como de dieta para su crecimiento.

Tacon (1985 y 1987) hacen ver que el desarrollo de los sistemas acuiculturales en regímenes intensivos o semi-intensivos requieren del conocimiento de las necesidades básicas nutricionales y dietéticas de la especie a cultivar, sobre todo en el primer caso en el que los organismos reciben la totalidad de sus requerimientos de una dieta (formulada) nutricionalmente completa, si no en la totalidad de su ciclo, si en gran parte de éste.

Ramírez y Aguilera (1988) refiere que los hábitos alimenticios de los organismos acuáticos son variados, al igual que sus requerimientos nutricionales y que, conforme se vaya utilizando un sistema de cultivo más intensivo, el aporte de nutrientes tendrá que venir del alimento balanceado; la calidad de éste es primordial en el desarrollo de los organismos. En la formulación de un alimento de buena calidad, se requiere del conocimiento acerca de la calidad, costo, disponibilidad y valor nutricional de las materias primas.

La mayoría de los ingredientes utilizados en las dietas para organismos acuáticos, como lo menciona Wesche (1991) son subproductos agropecuarios y/o marinos, aunque otros son producidos directamente de materias primas.

Aguilera y Noriega (1986) incluyen las levaduras, microalgas, harinas, pastos y otros residuos como subproductos agrícolas, los cuales pueden emplearse como fuente alternativa de proteínas para substituir tanto a las fuentes naturales como a las convencionalmente utilizadas en dietas de organismos acuáticos.

Huet (1978) incluye a las levaduras dentro de los alimentos vegetales, rico en proteínas asimilables y vitaminas del grupo B, siendo un alimento complementario de gran valor para el cultivo tanto del salmón como de la carpa.

Forrellat et al (1988), en evaluaciones de digestibilidad (in vitro) de camarón blanco (*Penaeus schmitti*), encontraron que los valores presentados por la levadura *Torula* fueron bajos (menor al 50%) comparados con harinas de soya y girasol, proponiendo pudiese estar relacionado con la presencia de células intactas o restos de pared celular en las muestras.

En estudios realizados por Gelabert et al (1988) sobre alimentación en estadios larvales de este mismo organismo, usando combinaciones de dos especies de levadura con diatomeas y un flagelado, donde se determinó desarrollo, sobrevivencia y crecimiento de las larvas de cada subestadio, en los tratamientos en los que se utilizó levadura se observó una mayor sobrevivencia y, en crecimiento, la torula combinada con diatomeas mostró mayor eficacia.

En lo referente a soya, Huet (1978) refiere a ésta, sea en forma de semilla o como residuo de la extracción de aceites, como una materia factible de utilización como sustituto de ingredientes proteínicos convencionales, ya que ésta es barata, con un Qn de aproximadamente 4 y un valor protéico elevado.

Davis y Stickney (1978), compararon el efecto en crecimiento de la proteína vegetal y animal, así como la conversión alimenticia en peces juveniles de *Tilapia aurea*, utilizando harina de pescado y harina de soya en cuatro dietas donde varió la proporción de éstas, siendo evaluadas durante 90 días. Los resultados mostraron que la evaluación más elevada correspondió a la dieta que contenía el 100% de harina de pescado con un valor de conversión de 1.59 y una ganancia promedio mensual en el peso de 2.91 gr, y la más baja a la dieta del 100% de harina de soya con valores de 2.09 y 1.98 gr respectivamente.

Durand y Santillán (1976) mencionan que la espirulina se utilizan en la alimentación de muy diversos tipos de animales, desde larvas de crustáceos e insectos hasta monogástricos y rumiantes, pero que es en el campo de la acuicultura donde se han obtenido los resultados más sorprendentes. La espirulina, en forma de complemento alimenticio suministrada durante el período de desarrollo de moluscos (caracol, mejillón y ostras) a los crustáceos (camarón) y a los peces (trucha y salmón), acelera el crecimiento y la maduración sexual y estimula la ovulación y reproducción temprana, a más de obtener excelentes resultados con las moscas y dafnias, representando, de igual forma, una nueva perspectiva en la alimentación de aves y animales grandes (vacas y borregos). Además, la alta proporción de pigmentos amarillos y anaranjados contenidos por estas algas son un punto interesante para coloración de carne de pollo y yema de huevos, coloración de aves de ornato y peces de acuario.

Durand y Santillán (1976) ubican a la espirulina como un producto de cualidades alimenticias notables tanto por mostrar un aminograma excelente como por la concentración de proteína tan elevada que presenta (64-76%), dado lo cual puede ser considerada ya como un concentrado protéico; a los pocos carbohidratos que contiene, a la alta digestibilidad y a la alta

concentración de ácidos grasos Omega (Ω) 3, indispensables en la alimentación para peces. También señalan que han sido usadas en alimentos de diversos animales acuáticos durante los primeros días de vida en los que la alimentación es muy selectiva (tamaño y digestibilidad), dirigiéndose también a moluscos, crustáceos y peces en desarrollo a fin de estimular el crecimiento y madurez sexual (ovulación y reproducción temprana). También señalan de la utilización de espirulina liofilizada en Puerto Peñasco, como alimento de etapa zoea de *Penaeus californiensis* con resultados altamente satisfactorios y niveles de sobrevivencia elevados, y que, alimentando a *Ictiobus cyprinellus* con el 2.9% del peso, este crece a una velocidad de 1.44% del peso por día y con una conversión de 2.02 cuando se utiliza como ingrediente único.

Santillán (1979) menciona que, pruebas han demostrado que la espirulina tiene una relación de eficiencia protéica (REP) de 2.2 a 2.6, una utilización neta protéica (UNP) del 53 al 61% y una digestibilidad del 83 al 84%. En ensayos de alimentación con camarón (*Penaeus*) con el 100% de espirulina en la ración, reporta un 132% de incremento en peso, una conversión alimenticia de 4.0 y una sobrevivencia del 80% y, cuando se contiene un 25% de espirulina en la ración, los ejemplares muestran una excelente pigmentación.

Cruz (1988) afirma que el conocimiento de la calidad física y química de un alimento no es suficiente para valorar su nivel nutritivo, sino que la evaluación biológica es primordial para la disponibilidad de los nutrientes en el individuo. Para la realización de esta prueba, es necesario conocer la composición química, toxicidad y contenido energético de la dieta. Recomienda el análisis estadístico por medio de un prueba de homogeneidad de varianza o prueba de Bartlett, seguido de un análisis de varianza y test de comparación de medias por el método de Duncan para determinar semejanzas o diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos.

Tacon (1987) y Cruz (1988) señalan que es necesario evaluar la calidad de la dieta mediante métodos biológicos tales como la Tasa de Crecimiento Específico (TCE), Tasa de Conversión Alimenticia (TCA), Eficiencia Alimenticia (EA), Tasa de Eficiencia Protéica (TEP) y Tasa de Crecimiento (TC), calculados conforme las siguientes fórmulas:

$$TCE = \frac{(\text{Log. PESO FINAL} - \text{Log. PESO INICIAL})}{\text{TIEMPO EN DIAS}} \times 100$$

$$EA = \frac{\text{ALIMENTO CONSUMIDO}}{\text{PESO GANADO}}$$

$$TCA = \frac{\text{INCREMENTO EN BIOMASA}}{\text{ALIMENTO CONSUMIDO}}$$

$$TEP = \frac{\text{PESO GANADO}}{\text{PROTEINA CONSUMIDA}}$$

$$T C = \frac{\text{PESO FINAL} - \text{PESO INICIAL}}{\text{PESO INICIAL}} \times 100$$

Michelson (1961) ubica al "Caracol Manzano" (*Pomacea sp*) como miembro de la Familia Pillidae, clasificándolos de acuerdo a sus características de concha, color, tamaño, forma y presencia o ausencia de ombligo. La naturaleza del sifón respiratorio es utilizado también para separación a nivel genérico, el cual, según Paschad (1925), refleja una adaptación a condiciones ecológicas, no siendo de significancia filogenética.

Valdés y Aguilera (1986) ubican al género *Pomacea* como un buen candidato a cultivo dadas las características que presentan, entre las que destacan: su potencial reproductor, la velocidad de crecimiento y los bajos requerimientos nutricionales, lo que le permite competir ventajosamente con otros organismos cultivados. Estos individuos presentan porcentajes de eclosión del 80% con pesos promedio de 9.6×10^{-3} gr, obteniendo pesos de 0.5 gr al cabo de 60 días, tiempo después del cual el crecimiento se acelera, llegando a duplicar su peso en periodos de 15 días aproximadamente, continuando después el crecimiento a ritmo más lento.

MATERIAL Y EQUIPO

- 160 Crías de *Pomacea bridgesi* variedad café-pie albino
- 160 Crías de *Pomacea bridgesi* variedad albino-pie albino (dorados)
- 32 Acuarios
- 32 Filtros biológicos de esponja para acuario
- 1 Vernier
- Balanza granataria electrónica marca OHAUS modelo E 400
- pHmetro digital portátil marca Omega
- Termómetro digital portátil
- Oxímetro marca HORIBA
- Conductivímetro digital portátil marca Omega
- Aireadores
- Alimento balanceado Bagrina
- Alimento balanceado con Levadura de Cervecería
- Alimento balanceado con Espirulina deshidratada
- Alimento balanceado con Harina de Soya
- Molino de cuchillas de Laboratorio
- Mezcladora cónica de Laboratorio
- Peletizadora de Laboratorio

METODOLOGIA

a) DESCRIPCION DEL PROYECTO

Se trabajó con dos líneas de Caracol Manzano (*Pomacea bridgesi*) obtenidas del Laboratorio de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L., diferenciando cada una de las líneas en el carácter recesivo del caracol albino para la falta de pigmentación tanto de la concha como en melanóforos corporales; mientras que para la línea café es definida como organismos de coloración normal en la concha y melanóforos corporales de carácter albino.

Para lo anterior se requirió mantener en condiciones óptimas una hueva da cada una de las variedades hasta el momento de la eclosión (Foto 1). Una vez obtenidas las crías se mantuvieron bajo observación y cuidado por espacio de aproximadamente un mes hasta llegar a tallas y pesos manejables para los fines del trabajo experimental.

Los individuos así obtenidos se agruparon en un lote de cada una de las variedades, preseleccionándolos en función a talla y peso, a fin de obtener homogeneidad entre ellos. Estos organismos fueron pesados y medidos previo secado con papel absorbente y distribuidos aleatoriamente en grupos de 10, asignándoles, de igual forma, el acuario que les contendría.

Se probaron tres dietas experimentales cuya fuente protéica principal es de diferente origen (levadura de cerveza, soya y espirulina comercial en polvo) y se comparó contra la dieta usualmente utilizada, representada por la "Bagrina Enriquecida" (dieta testigo). De esta forma se trabajaron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones por variedad de caracol (Foto 2).

Las dietas fueron formuladas en base a porcentajes iguales de nutrientes, basándose en los mostrados por la dieta testigo. Estos alimentos fueron proporcionados en una sola toma diaria , siendo la ración entre el 2 y 8% proporcional al peso y ajustada diariamente.

Los muestreos se realizaron en forma catorcenal, registrándose talla y peso de la totalidad de los individuos de cada una de las unidades experimentales a fin de obtener, al finalizar el experimento, la conversión alimenticia, tasa de crecimiento específico, eficiencia protéica y eficiencia alimenticia como lo recomienda Tacon (1987) y Cruz (1988).

A fin de mantener una calidad de agua aceptable, cada uno de los acuarios contó con un filtro de esponja (Foto 3), a más de efectuar recambios diarios del 60% del líquido contenido y

desechando los restos de alimento no consumido y productos de excreción, en un horario constante y previo al suministro de la dieta. Se registraron datos de temperatura, oxígeno disuelto, pH y sólidos totales disueltos semanalmente antes y después del recambio para corroborar la estabilidad de los físico-químicos en cada uno de los tratamientos.

b) MANUFACTURA DE DIETAS

Los ingredientes utilizados para la manufactura de las dietas fueron: Sorgo pregelatinizado, aceite de pescado, almidón soluble, fosfato de calcio mezcla de vitaminas y la fuente protéica a probar (Bagrina, Levadura de cervecera, espirulina deshidratada y soya extracción con solventes).

Previo análisis bromatológico, se formularon las dietas semipuras con un contenido de:

- 1) 30% de proteína total, de los cuales el 98% (28% del total en la dieta) fue aportado por el ingrediente a probar y el resto (2% del total) se aportó por el sorgo,
- 2) 2-3% de extracto etéreo, utilizando un máximo de 1.5% de la dieta total con aceite de pescado,
- 3) 10% de ceniza, empleando fosfato de calcio en un porcentaje máximo de 4.5% en la dieta para obtención de calcio y fósforo por el individuo,
- 4) 42-50% de extracto libre de nitrógeno (por diferencia) aportado en su mayoría por el sorgo y almidón y,
- 5) una energía de aproximadamente 330 Kcal/gr como se muestra en las Tablas 1 a la 4.

INGREDIENTE	%	H	C	PC	EE	FC	ELN
BAGRINA	71.3	7.27 5.18	11.1 7.92	39.3 28.0	2.21 1.58	1.17 0.84	38.95 27.77
SORGO	23.3	18.6 4.33	1.06 0.25	8.58 2.00	3.37 0.79	1.9 0.44	66.49 15.49
ALMIDON	3.57	—	—	—	—	—	100 3.57
FOSFATO	1.83	—	100 1.83	—	—	—	—
TOTAL	100	9.51	10.0	30.0	2.37	1.28	46.83

TABLA N° 1. INGREDIENTES Y NUTRIENTES DE LA DIETA TESTIGO
"BAGRINA ENRIQUECIDA"

INGREDIENTE	%	H	C	PC	EE	FC	ELN
ESPIRULINA	50.9	10.3 5.22	12.6 6.40	55.1 28.0	2.00 1.05	0.55 0.28	19.47 9.91
SORGO	23.3	18.6 4.33	1.06 0.25	8.58 2.00	3.37 0.79	1.90 0.44	66.49 15.49
ALMIDON	21.0	—	—	—	—	—	100 20.98
FOSFATO	3.3	—	100 3.3	—	—	—	—
ACEITE	1.00	—	—	—	100 1.0	—	—
VITAMINAS	0.5	---	---	---	---	---	---
TOTAL	100	9.55	9.95	30.0	2.84	0.72	46.38

TABLA N° 2. INGREDIENTES Y NUTRIENTES DE LA DIETA EXPERIMENTAL DE ESPIRULINA.

INGREDIENTE	%	H	C	PC	EE	FC	ELN
SOYA	65.0	8.59 5.58	8.91 5.79	43.1 28.0	1.06 0.69	6.10 3.96	32.25 20.96
SORGO	23.3	18.6 4.33	1.06 0.25	8.58 2.00	3.37 0.79	1.9 0.44	66.49 15.50
ALMIDON	5.7	—	—	—	—	—	100 5.70
FOSFATO	4.0	—	100 4.0	—	—	—	—
ACEITE	1.5	—	—	—	100 1.5	—	—
VITAMINAS	0.5	—	—	—	—	—	—
TOTAL	100	9.91	10.0	30.0	2.98	4.40	42.16

TABLA N° 3. INGREDIENTES Y NUTRIENTES DE LA DIETA EXPERIMENTAL DE SOYA.

INGREDIENTE	%	H	C	PC	EE	FC	ELN
LEVADURA	85.0	4.73	6.41	33.6	1.41	1.5	52.37
		4.02	5.45	28.6	1.20	1.27	44.51
SORGO	9.0	18.6	1.06	8.58	3.37	1.90	66.46
		1.68	0.10	0.77	0.30	0.17	5.98
FOSFATO	4.5	—	100 4.5	—	—	—	—
ACEITE	1.0	—	—	—	100 1.0	—	—
VITAMINAS	0.5	---	---	---	---	---	---
TOTAL	100	5.70	10.0	29.4	2.5	1.44	50.49

TABLA N° 4. INGREDIENTES Y NUTRIENTES DE LA DIETA EXPERIMENTAL DE LEVADURA.

Los ingredientes secos fueron pasados primero por un molino de cuchillas para luego ser llevados, previo pesado, a una mezcladora cónica y procesados en una peletizadora de laboratorio (Foto 4), añadiendo por aspersión el aceite de pescado al producto ya elaborado.

Una vez peletizados los alimentos se realizó un análisis bromatológico al producto a fin de corroborar los porcentajes de nutrientes contenidos, obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 5.

DIETA/NUTR.	H	C	PC	EE	FC	ELN	ENERG
BAGRINA	9.60	10.1	29.8	2.40	1.20	46.9	328.4
LEVADURA	5.80	9.85	29.6	2.36	1.52	50.8	343.2
SOYA	10.1	9.82	29.6	3.21	3.75	43.5	321.3
ESPIRULINA	9.42	9.75	30.4	2.78	0.97	46.7	333.4

TABLA N° 5. ANALISIS BROMATOLOGICOS DE DIETAS EXPERIMENTALES.

Cabe hacer notar que se eligieron como ingredientes de las dietas el sorgo pregelatinizado y el almidón soluble no solo por representar una buena fuente de carbohidratos que muestran una digestibilidad mayor que las formas normales, sino para elevar el nivel de estabilidad del producto y, de esta forma, no requerir el uso de aditivos sintéticos que cumplieran con este propósito.

Cada uno de los tipos de alimentos peletizados fue colocado en botes plásticos para refrigeración a fin de evitar el deterioro del producto hasta el momento de su utilización.

c) DISEÑO ESTADISTICO

Steel y Torrie (1987) recomiendan que, cuando el trabajo se lleva a cabo a nivel de laboratorio como en este caso, el diseño experimental es Completamente al Azar, utilizando un Experimento Factorial P x Q.

Para nuestros fines, "P" representó la variable de interés 1 o Dieta con cuatro niveles; el nivel 1 fue la dieta testigo "Bagrina", el nivel 2 la dieta de Levadura, el nivel 3 la dieta de Soya y el nivel 4 la de Espirulina. "Q" representó la variable de interés 2 o Variedad de Caracol con dos niveles; el nivel 1 representó la variedad Albina (concha dorada-pie blanco) y el nivel 2 por la variedad Café (concha Café-pie blanco).

El modelo propuesto para este diseño fue:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = Observación real producida por el comportamiento de la dieta

μ = Promedio real de todas las observaciones

A_i = Efecto producido por las Dietas

B_j = Efecto producido por las Variedades

$(AB)_{ij}$ = Efecto de interacción Dieta - Variedad

E_{ijk} = Error debido a factores externos no controlables

La hipótesis estadística propuesta fue:

H_0 = Las diferentes fuentes de proteína en las dietas tienen la misma capacidad de promover el crecimiento, esto es, tienen el mismo valor nutritivo.

H_a = Las fuentes de proteína en los alimentos tienen diferente valor nutritivo y, por lo tanto, es diferente la capacidad de promover el crecimiento.

Ott (1977) menciona que cuando se requiere determinar la homogeneidad de varianzas y normalidad de poblaciones donde T es igual a dos, pueden utilizarse pruebas como el análisis de varianza en la prueba F, basado en un modelo de efecto fijo o la prueba T y F obtenida de acoplar un modelo lineal; no obstante, cuando son más de dos las poblaciones de interés, más que hacer todos los apareamientos de la prueba F es necesario utilizar una sola prueba que verifique esta asunción. Refiere que existen básicamente tres pruebas que efectúan este tipo de análisis de homogeneidad de varianzas: el Prueba de Bartlet, el Prueba de Hartley y el de Cochran, los cuales son utilizados en forma frecuente para demostrar, gracias a la respuesta de ellas, la validez de las pruebas de análisis de varianza.

Snedecor y Cochran (1978) refieren que el Test de Bartlet se utiliza para dos cuadrados de la media, utilizando la prueba de F de dos colas con más de dos estimaciones independientes de la varianza.

Los datos recabados de este trabajo experimental fueron procesados por el programa estadístico computacional Statgrafics, efectuando una Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Bartlet como lo sugiere Cruz (1988) y un Análisis de Varianza Multifactorial $P \times Q$; 4×2 y Análisis de Rango Múltiple para determinación de grupos homogéneos para peso y talla como lo sugiere Steel y Torrie (1987), complementado con una comparación de medias por el Método de Tuckey. Además se elaboraron gráficas de crecimiento para comparación por variedad de caracol y dietas probadas (tratamientos).

La calidad de las dietas se evaluó también biológicamente mediante la Tasa de Crecimiento (TC), Tasa de Crecimiento Específico (TCE), Tasa de Conversión Alimenticia (TCA) y Eficiencia Alimenticia (EA) teniendo en cuenta los datos recabados de crecimiento en peso y cantidad de alimento suministrado y consumido a lo largo del trabajo. Cabe hacer notar que no se consideró la Eficiencia Protéica (EP) como una forma de evaluación biológica en el experimento, pues se trabajó con dietas isoprotéicas e isocalóricas y los resultados arrojados son, en cierta manera, repetitivos a los obtenidos por la TCA.

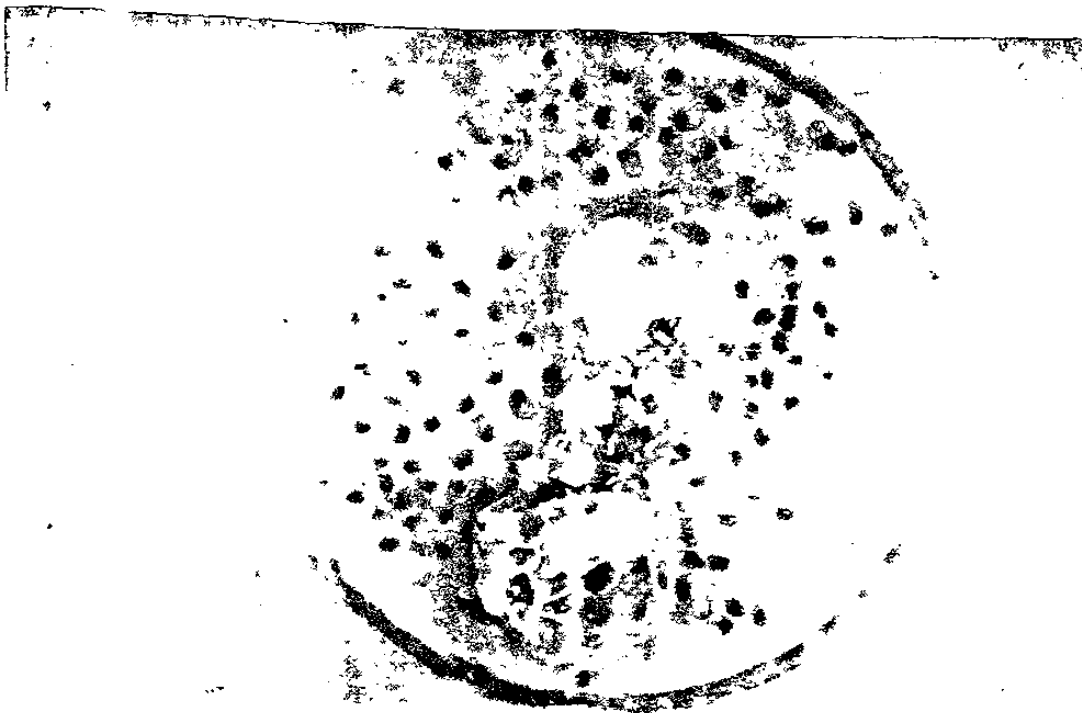


FOTO N°1. OBTENCION DE CRIAS A PARTIR DE ALTERNAS.

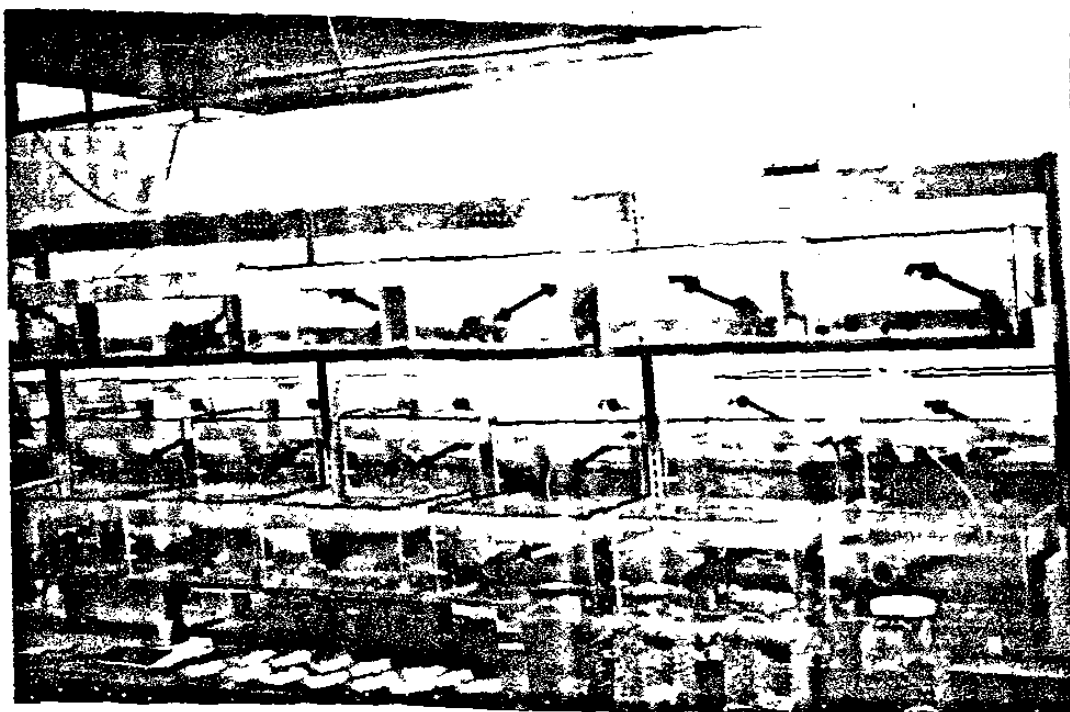


FOTO N°2. DISTRIBUCION DE TRATAMIENTO DE AGUAS.

1020091483

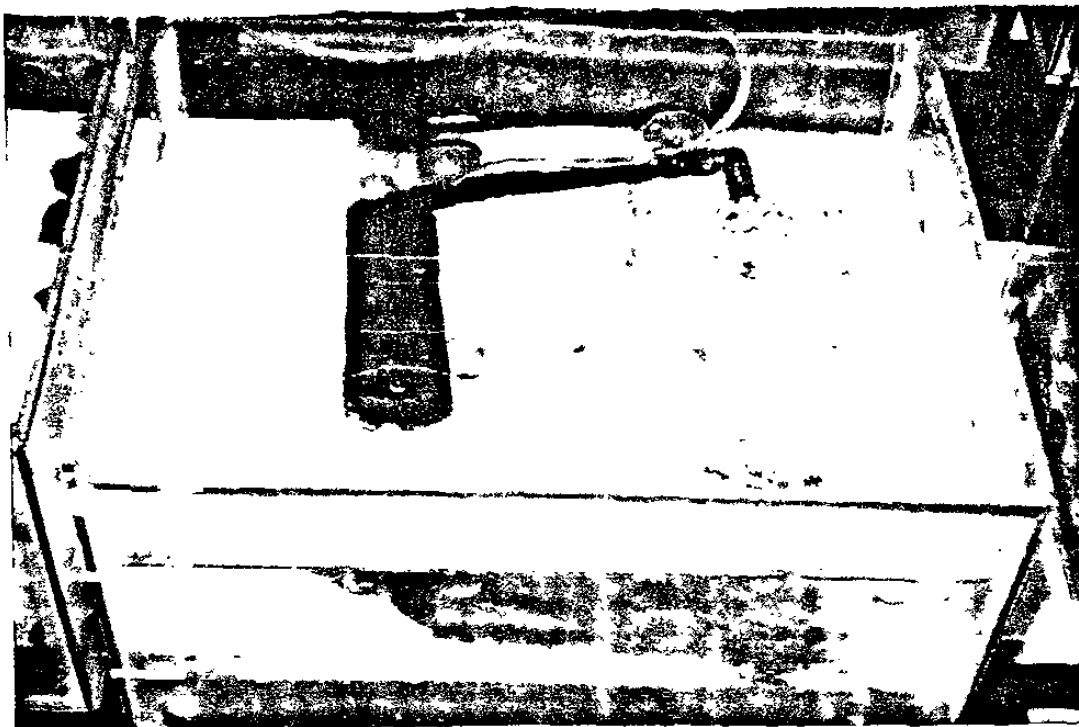


FOTO N°3. ACUARIO CON SISTEMA DE FILTRACION Y EJEMPLARES.

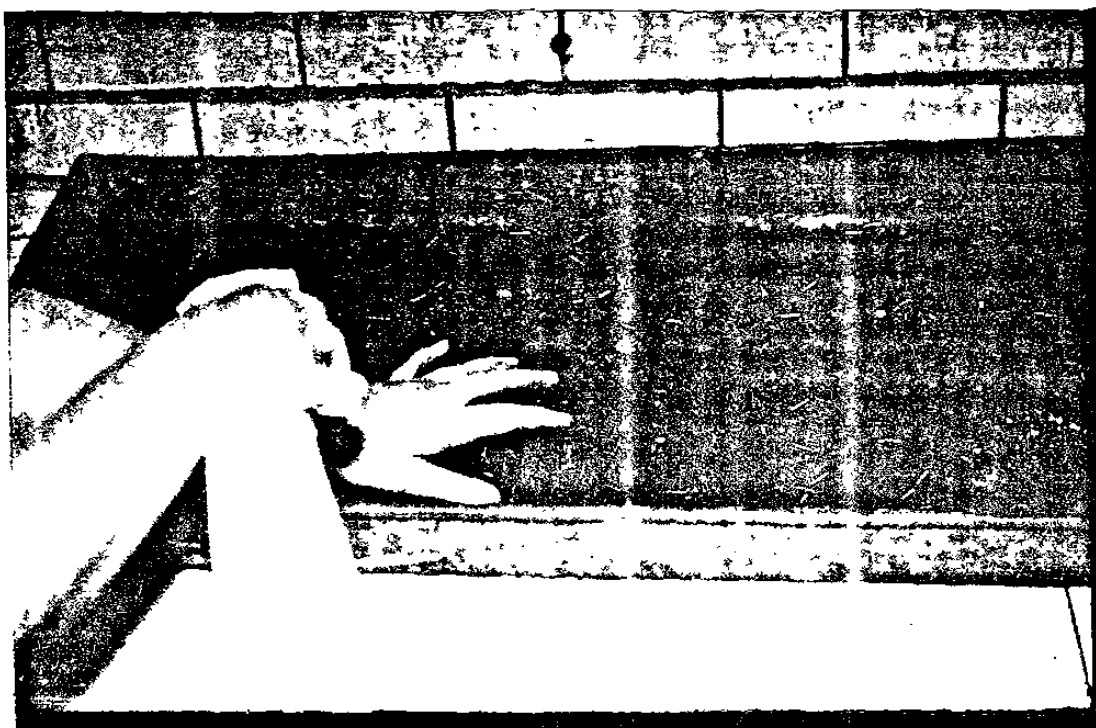


FOTO N°4. ADICION DE ANFITE DE ESCADO POR ARREGLAR AL
-RE- TUBO.

RESULTADOS

Los Análisis de Varianza Factoriales de los datos recabados en cada uno de los muestreos, validados por los resultados de las Pruebas de Bartlet y presentados en la tabla N° 6 comparados con las gráfica N°1 de los mismos señalan que, en los muestreos 1 y 2 tanto para tallas como para pesos no existe una diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos pero si entre variedades; lo anterior es debido a que el trabajo se dió por iniciado con individuos de edades iguales sin tener en cuenta la igualdad de pesos y tallas entre éstas. Los resultados arrojados de los análisis de los muestreos 3 y 4 señalan que existe diferencia estadística entre tratamientos pero no entre variedades tanto para tallas como para pesos a' igual que en el muestreo 5 donde la diferencia es ya altamente significativa entre tratamientos pero no significativa entre variedades. En el muestreo 6, los análisis de talla y peso son significativos para tratamiento, y para variedad son significativos en talla pero no en peso. Los resultados obtenidos a partir de los datos de los muestreos 7 al 10 muestran la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas tanto para tallas como para peso en cada uno de ellos.

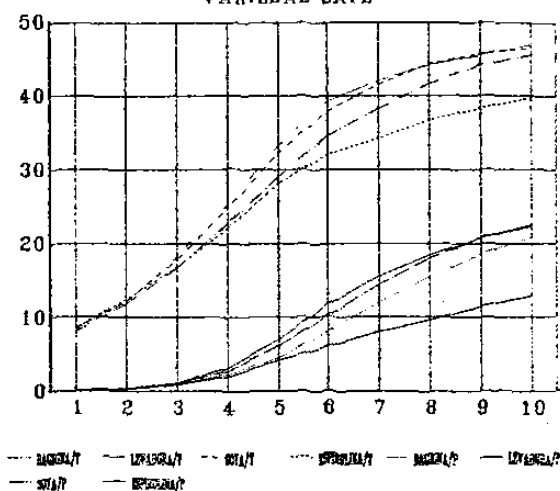
MUES TREO	SIG. TRAT TALLA	SIG. TRAT PESO	SIG. VAR TALLA	SIG. VAR PESO	SIG. ITV TALL	SIG. ITV PESO	PHB TALLA	PHB PESO
N° 1	0.820	0.930	0.001	0.000	0.22	0.35	0.220	0.350
N° 2	0.956	0.653	0.027	0.108	0.36	0.55	0.260	0.550
N° 3	0.007	0.020	0.325	0.745	0.09	0.20	0.091	0.200
N° 4	0.000	0.000	0.427	0.979	0.99	0.81	0.990	0.810
N° 5	0.000	0.000	0.635	0.238	0.64	0.99	0.647	0.990
N° 6	0.000	0.000	0.074	0.007	0.37	0.72	0.378	0.729
N° 7	0.000	0.000	0.002	0.000	0.08	0.37	0.083	0.376
N° 8	0.000	0.000	0.053	0.000	0.34	0.14	0.341	0.148
N° 9	0.002	0.000	0.916	0.017	0.71	0.06	0.711	0.060
N°10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.88	0.43	0.880	0.438
PER1	0.000	0.000	0.170	0.726	0.41	0.71	0.410	0.711
PER2	0.000	0.000	0.002	0.000	0.90	0.61	0.901	0.617
PER3	0.000	0.000	0.001	0.273	0.25	0.10	0.254	0.104
TOT	0.000	0.000	0.292	0.062	0.66	0.43	0.660	0.430

TABLA N°6. RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANZA FACTORIAL, PRUEBA DE BARTLET (PHB) E INTERACCION TRATAMIENTO-VARIEDAD (ITV) PARA TALLA Y PESO POR MUESTREO Y PERIODOS DE CRECIMIENTO.

Los resultados anteriores permitieron establecer tres secciones definidas de 42 días, cada una de las cuales se les denominó Períodos de Crecimiento; un Período inicial, uno de fase exponencial y el último de inicio de fase estaciona, aparentemente por inicio de la fase reproductiva.

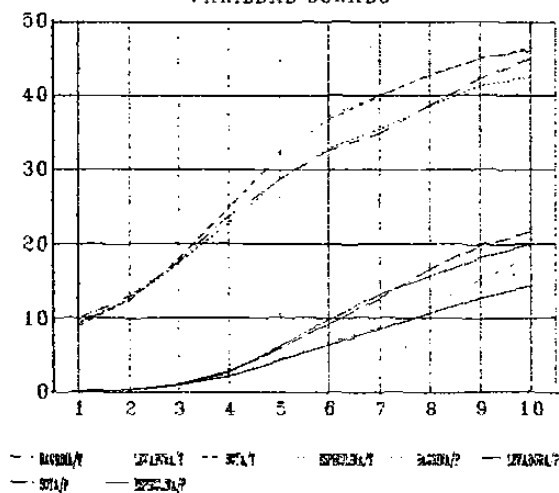
CRECIMIENTO EN TALLA Y PESO

VARIEDAD CAFE



CRECIMIENTO EN TALLA Y PESO

VARIEDAD DORADO



GRAFICA N°1. CRECIMIENTO EN TALLA Y PESO DE LAS DOS LINEAS DE CARACOL MANZANO POMACEA SP.

A) EVALUACION DEL CRECIMIENTO POR FUENTE PROTEICA

Al evaluar las dietas formuladas isoprotéicamente con fuentes diversas, se refleja un efecto significativo, estadísticamente, en cuanto al crecimiento en talla y peso, según el origen de dicha fuente protéica.

Analizando los datos recabados al inicio del trabajo y marcados como Muestreo 1, se detecta que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos (Tabla N°6) tanto para el crecimiento en talla, en donde se ubican tres grupos homogéneos, como para el peso donde se agrupan cinco secciones homogéneas (Tabla N°7).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESOS	GRUPOS HOMOGENEOS
BAGR-C	8.1800	*	0.1290	*
SOYA-C	8.5450	**	0.1457	**
LEVA-C	8.5962	**	0.1464	***
ESPI-C	8.6262	**	0.1488	****
SOYA-D	8.8950	***	0.1676	****
LEVA-D	9.2255	**	0.1810	***
ESPI-D	9.3837	*	0.1827	**
BAGR-D	9.4857	*	0.1993	*

TABLA N° 7. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 1

Las evaluaciones obtenidos del análisis del muestreo 2 resultaron similares al anterior al no encontrar diferencias estadísticamente significativas para talla y peso (Tabla N°6) y ubicando, en cada caso, dos grupos homogéneos según el análisis de rango múltiple (Tabla N°8).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
BAGR-C	11.9650	*	0.3606	*
LEVA-C	12.2050	*	0.3924	**
SOYA-C	12.2712	*	0.4051	**
ESPI-C	12.4250	**	0.4247	**
SOYA-D	12.6162	**	0.4296	**
LEVA-D	12.6587	**	0.3990	**
ESPI-D	12.7650	**	0.4492	*
BAGR-D	13.1300	*	0.4577	*

TABLA N° 8. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 2

La evaluación de muestreo 3 señala ya una diferencia estadísticamente significativa tanto para talla como para peso separándose tres grupos homogéneos en talla y cuatro en peso, incluyendo, dentro del grupo de mejor evolución, a las dietas formuladas en base a soya y levadura (Tabla N°9).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	16.8612	*	0.9525	*
BAGR-C	16.8162	*	0.9850	**
ESPI-D	17.3562	**	1.0150	***
BAGR-D	17.5762	***	1.0775	****
LEVA-D	18.0627	**	1.1075	***
SOYA-D	17.8650	**	1.1475	**
SOYA-C	17.8987	**	1.1625	*
LEVA-C	18.2262	*	1.1900	*

TABLA N° 9. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 3

El análisis del muestreo 4 refleja una clara diferencia entre los tratamientos y separa cuatro grupos homogéneos tanto en el caso de talla como en el peso (Tabla N°10), ubicando como mejor dieta a la levadura (en un grupo separado para peso) seguido por la soya (en el mismo grupo para talla).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	22.1587	*	2.0875	*
BAGR-C	22.7825	**	2.4275	**
ESPI-D	22.8700	**	2.2150	**
BAGR-D	23.7550	**	2.6150	**
SOYA-C	24.7987	**	2.8782	*
SOYA-D	24.8462	**	2.8852	*
LEVA-D	24.8750	**	2.9750	**
LEVA-C	25.3237	*	3.3100	*

TABLA N° 10. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 4

Evaluando en conjunto los incrementos en crecimiento de los cuatro muestreos anteriores, tomando éste como Período 1, se puede concluir que el comportamiento de las distintas dietas es diferente, corroborando los resultados obtenidos individualmente

puesto que si hay una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos tanto en talla como en peso y, al realizar el análisis de rango múltiple, el mejor grupo resultó ser el que incluye a las dietas formuladas a base de levadura y soya (Tabla N° 11)

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	13.4862	*	1.9386	*
ESPI-D	13.5325	*	2.0322	**
BAGR-C	14.6025	**	2.2984	**
BAGR-D	14.0175	*	2.4156	**
SOYA-D	15.9512	*	2.7176	*
SOYA-C	16.2537	*	2.4325	*
LEVA-D	15.6500	**	2.7939	**
LEVA-C	16.7185	*	3.1625	*

TABLA N° 11. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL PERIODO 1

Los análisis de los muestreos 5, 6 y 7 muestran una diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos tanto en talla como en peso (Tabla N°6), ubicando tres grupos homogéneos para el muestreo 5 y cuatro para el muestreos 6 en ambos parámetros de crecimiento; el muestreo 7 señala cinco grupos homogéneos para talla y cuatro para peso, mostrándose, en los tres casos, la levadura y soya como los mejores respectivamente (Tablas N°12, 13 y 14).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESOS	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	26.68662	*	4.2600	*
BARG-C	28.6600	*	4.6000	*
BAGR-D	28.7325	*	4.5400	*
ESPI-D	28.8987	*	4.2950	*
SOYA-D	32.0925	*	5.9750	*
SOYA-C	32.4275	*	6.2400	*
LEVA-D	32.4875	*	6.2550	*
LEVA-C	33.3487	*	7.1200	*

TABLA N° 12. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 5

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	32.2250	*	6.1800	*
BAGR-D	21.6680	**	6.7100	*
ESPI-D	32.9425	**	5.6450	*
BAGR-C	34.5650	*	8.1500	*
SOYA-D	36.8500	*	9.3850	**
LEVA-D	37.2450	*	9.9775	*
SOYA-D	37.9425	**	10.2825	*
SOYA-C	39.3225	*	11.8800	*

TABLA N° 13. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 6

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	34.3075	*	8.0975	*
ESPI-D	35.5750	**	8.6075	*
BAGR-C	35.6025	*	8.9050	*
BAGR-D	38.8875	*	12.0975	*
SOYA-D	39.9525	**	12.8100	*
LEVA-D	40.1725	*	13.2925	**
SOYA-C	41.5925	*	14.5725	**
LEVA-C	41.8400	*	15.6450	*

TABLA N° 14. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 7

Analizando el incremento en talla y peso de cada uno en este período (Período 2), se observa que hay una diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos para los dos parámetros, separándose, por los análisis de rango múltiple, cuatro grupos homogéneos para talla y tres para peso ubicando, nuevamente, las dietas con levadura y soya como los mejores, e incluyendo a la bagrina dentro de las mejores dietas para promover el crecimiento en talla (Tabla N° 15).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
BAGR-D	11.1737	*	6.2900	*
ESPI-C	12.1475	**	6.0100	*
ESPI-D	13.2025	*	6.3925	*
SOYA-D	15.1037	*	9.9247	*
LEVA-D	15.2950	**	10.3150	*
BAGR-C	15.5462	**	9.8825	*
LEVA-C	16.7625	*	12.3350	*
SOYA-C	16.7937	*	11.6942	*

TABLA N° 15. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL PERIODO 2

Los muestreos 8, 9 y 10 reflejan altos niveles de significancia entre el crecimiento en talla y peso promovido por los distintos orígenes de la fuente protéica de las diversas dietas experimentales (tratamientos). Los análisis de rango múltiple separan, en el muestreo 8, cinco grupos homogéneos para talla y cuatro para peso (Tabla N° 16), en el muestreo 9 se separan tres grupos para talla y cuatro para peso (Tabla N° 17) y, cuatro grupos en cada caso para el muestreo 10 (Tabla N° 18), ubicando las dietas con soya, levadura y bagrina como las mejores promotoras del crecimiento en orden descendente en todos los muestreos.

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	36.7425	*	9.6950	*
ESPI-D	38.6852	*	10.8450	**
BAGR-D	38.7225	*	11.7850	*
BAGR-C	41.7375	*	15.5725	*
LEVA-D	42.7200	**	15.7075	*
SOYA-D	42.8875	***	16.5800	*
LEVA-C	44.0450	**	18.5050	*
SOYA-C	44.3900	*	18.0975	*

TABLA N° 16. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 8

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	38.4225	*	11.5775	*
ESPI-D	41.3525	*	12.8700	*
BAGR-D	42.2900	*	15.4650	*
BAGR-C	44.2725	*	18.7975	*
LEVA-D	45.0705	*	18.2925	*
SOYA-D	45.0975	*	19.8750	**
LEVA-C	45.6050	*	20.8875	*
SOYA-C	45.7275	*	20.9050	*

TABLA N° 17. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 9

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	39.7622	*	12.9950	*
ESPI-D	42.5950	*	14.4475	*
BAGR-D	45.0722	*	18.3775	*
LEVA-D	46.1362	**	20.1000	**
BAGR-C	45.5575	**	20.9075	**
SOYA-D	46.4075	**	21.7152	**
SOYA-C	46.5337	**	22.5600	*
LEVA-C	46.9837	*	22.4225	*

TABLA N° 18. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL MUESTREO 10

El análisis de este Período 3 muestra también altos niveles de significancia tanto para talla como para peso y, según el incremento en crecimiento originado por la administración de los diferentes tratamientos en este lapso de tiempo, los análisis de rango múltiple forman cuatro grupos homogéneos para los dos parámetros, ubicando bagrina y soya como integrantes del mejor grupo promotor del crecimiento en peso y bagrina ,soya y espirulina para crecimiento en talla (tabla N° 19).

DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESO	GRUPOS HOMOGENEOS
LEVA-C	4.8975	*	6.7775	**
SOYA-C	4.9412	*	7.9875	**
ESPI-C	5.4560	**	4.8982	*
LEVA-D	5.9662	***	6.7400	***
SOYA-D	6.4575	***	8.9025	*
ESPI-D	7.0225	**	5.8400	**
BAGR-C	7.2252	*	8.8100	*
BAGR-D	10.1435	*	9.4937	*

TABLA N° 19. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA EL PERIODO 3

El análisis de los datos de incrementos totales tanto en talla como en peso resultó altamente significativo en ambos caso (tabla) y el análisis de rango múltiple señala la existencia de cinco grupos para talla y cuatro para peso, coincidiendo en que las mejores dietas fueron las formuladas, en orden de importancia, con levadura, soya y bagrina (tabla N° 20).

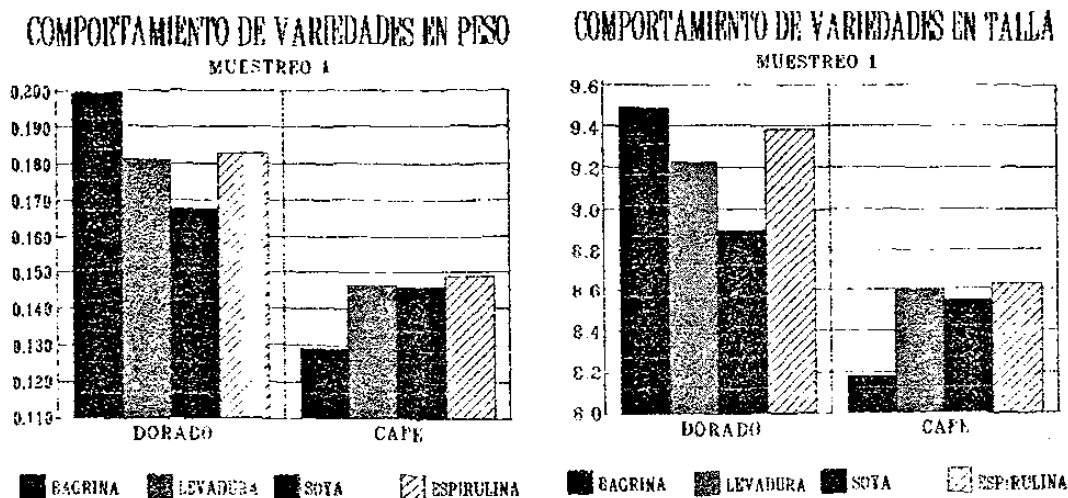
DIETAS	PROMEDIO TALLA	GRUPOS HOMOGENEOS	PROMEDIO PESOS	GRUPOS HOMOGENEOS
ESPI-C	31.1360	*	12.8469	*
ESPI-D	33.2112	*	14.2647	*
BAGR-D	35.3347	*	18.1769	*
LEVA-D	36.9112	*	19.9189	**
BAGR-C	37.3750	**	20.7784	**
SOYA-D	37.5125	**	21.5448	**
SOYA-C	37.9887	**	22.4267	*
LEVA-C	38.3875	*	22.2760	*

TABLA N° 20. ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA LOS RESULTADOS DE INCREMENTO TOTAL.

B) EVALUACION DEL CRECIMIENTO POR VARIEDAD DE CARACOL

La evaluación estadística de los datos recabados sobre crecimiento en talla y peso de las dos líneas de caracol manzano (*Pomacea bridgessi*) manejados en este trabajo por muestreo y periodos de crecimiento son los siguientes:

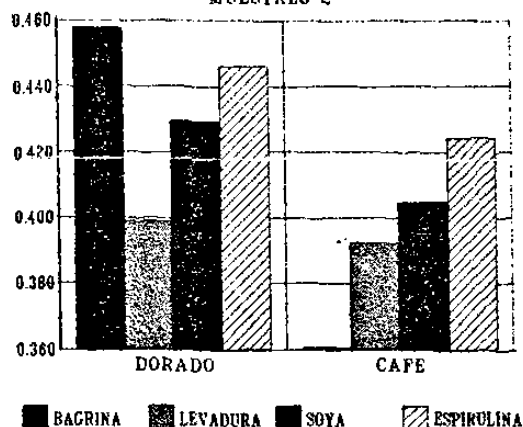
Los resultados obtenidos del análisis de los datos iniciales del trabajo experimental (Muestreo 1) señalan una diferencia estadísticamente significativa en talla y peso entre las variedades y una fuerte interacción entre éstas y los tratamientos probados como lo muestran la Tabla N°6 y corroborados por la gráfica N°2. Lo anterior, como ya se explicó anteriormente, es debido a que se trabajó inicialmente con individuos de edades similares entre las dos líneas probadas pero ambas relacionadas en grupos homogéneos por análisis de rango múltiple como se muestra en la Tabla N°7, dado lo cual se puede considerar despreciable la diferencia entre éstas a pesar de la presencia de ejemplares de menor tamaño en la variedad café.



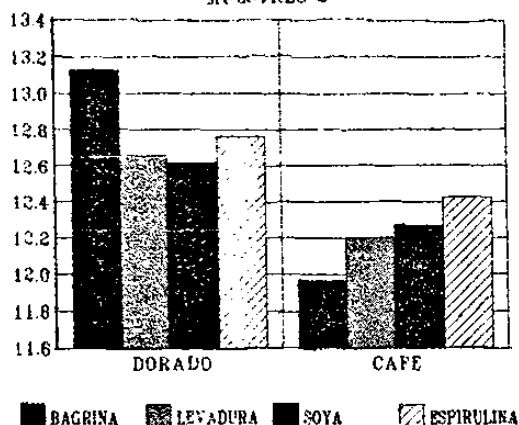
GRAFICA N°2. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 1.

Esta diferencia estadística persiste en el muestreo N° 2 para talla pero no para peso (Gráfica N°3), aún y con lo cual, los análisis de rango múltiple reflejan una interacción entre los dos grupos para ambos parámetros a pesar de manifestarse como mejor variedad la albina (Tabla N°8).

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN PESO
MUESTREO 2



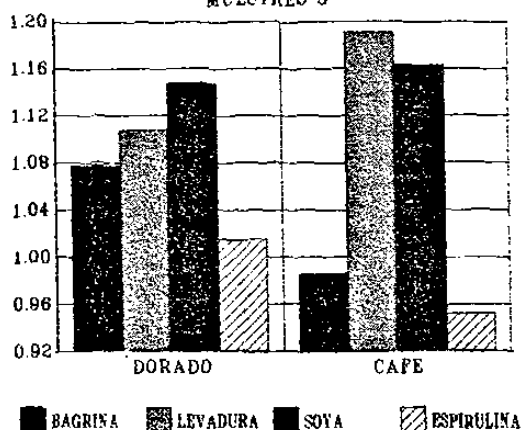
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN TALLA
MUESTREO 2



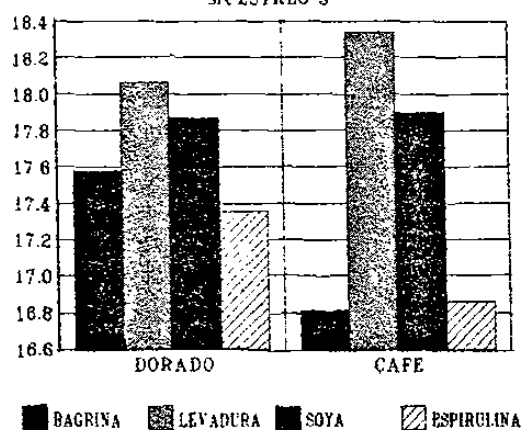
GRAFICA N°3. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 2.

Para el muestreo N°3 y N°4 se observa una mejoría en el crecimiento de los integrantes de la línea café (Gráficas N°4 y N°5) mostrándose ya representantes de esta como los mejores dentro del grupo homogéneo (Tablas N°9 y N°10) compitiendo igualmente con representantes de la línea albina, esto aún y cuando todavía no se detectan diferencias estadísticamente significativas (Tabla N°6).

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN PESO
MUESTREO 3

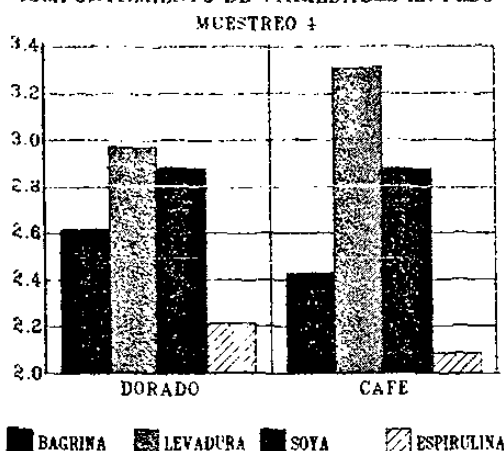


COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN TALLA
MUESTREO 3

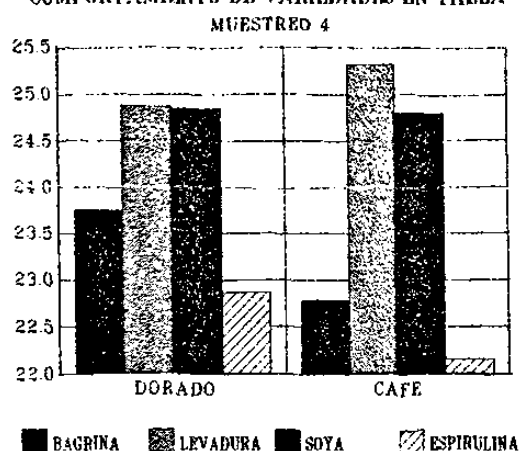


GRAFICA N°4. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 3.

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN PESO



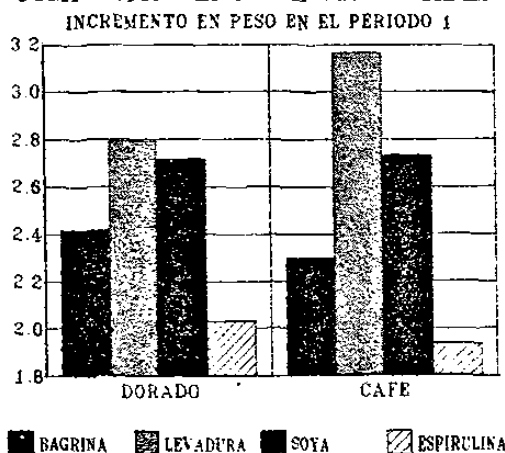
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN TALLA



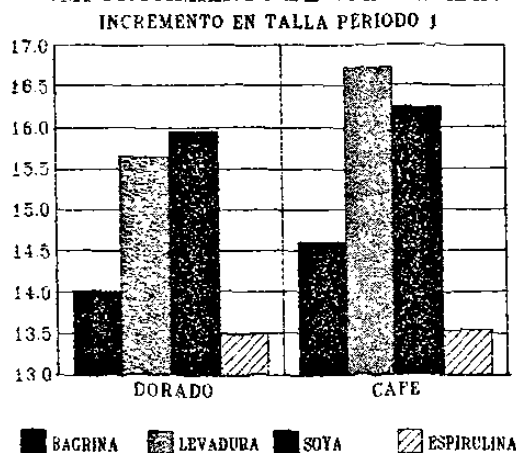
GRAFICA N°5. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 4.

El análisis de los incrementos en crecimiento en talla y peso del Período 1 no muestran diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los dos parámetros ni niveles de significancia en la interacción entre tratamiento y variedad (Tabla N°6) puesto que se comportan de manera similar las dos variedades (Gráfica N°6) y se ubican representantes de ambas en el grupo de mejor evolución en el análisis de rango múltiple (Tabla N°11).

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES

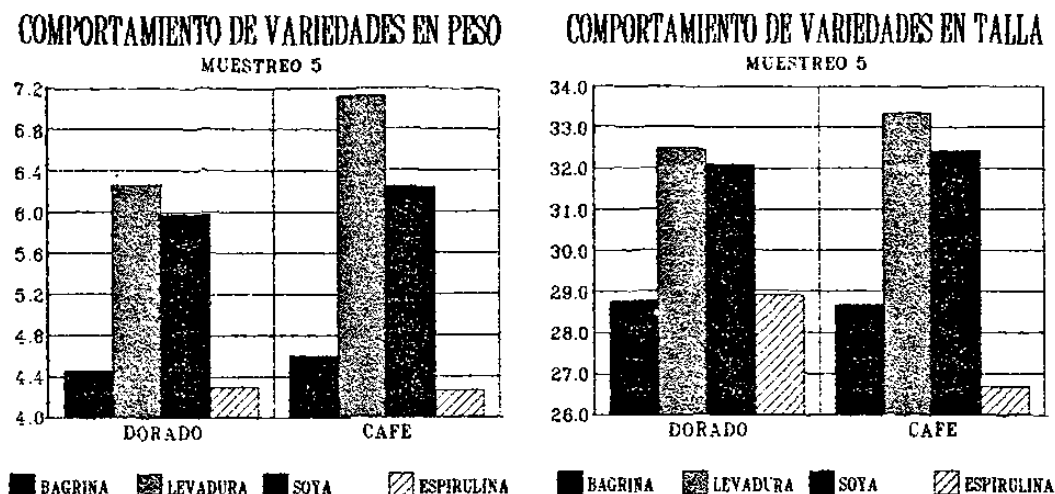


COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES



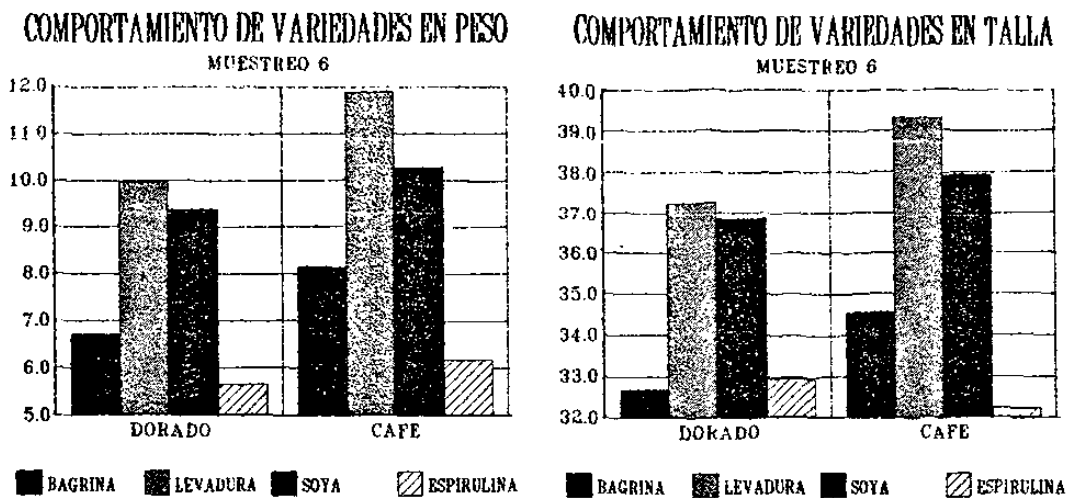
GRAFICA N°6. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL PERIODO DE CRECIMIENTO N°1

Los análisis del muestreo N°5 no reportan aún diferencias significativas entre las variedades para talla, peso e interacción entre tratamientos y variedades (Tabla N°6), mostrándose dentro del mismo grupo homogéneo de mejor crecimiento representantes de las dos líneas para el parámetro talla y ubicando a representantes de la línea café en un grupo aparte para peso (Tabla N°12 y Gráfica N°7).



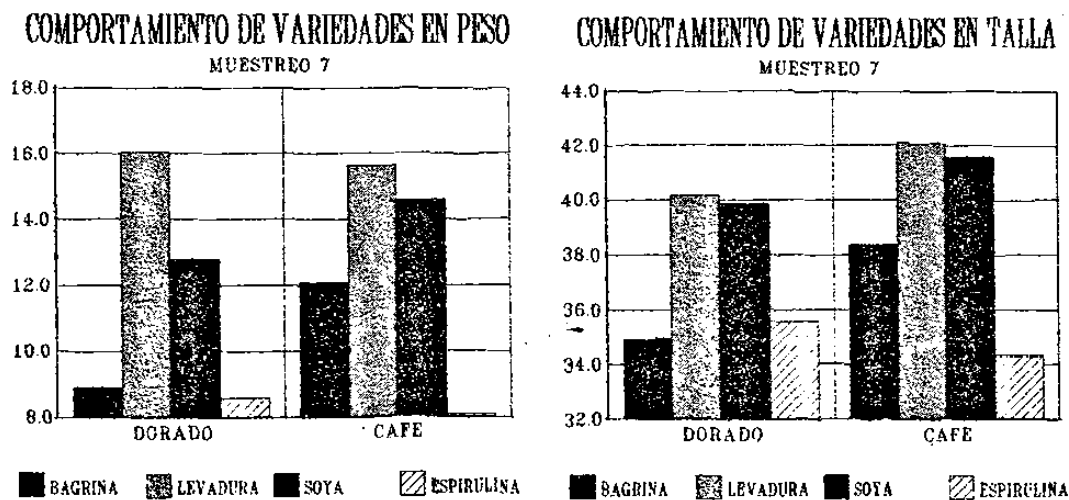
GRAFICA N°7. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 5.

En el muestreo N°6 ya se marcan diferencias estadísticas entre las variedades sin niveles significativos de interacción tratamiento-variedad (Tabla N°6) tanto para talla como para peso, separándose ya, gráficamente, la línea café como la de mejor crecimiento (Gráfica N°8) al ubicar, por grupos homogéneos, a dos representantes de ésta como los mejores en talla y a uno en peso (Tabla N°13).



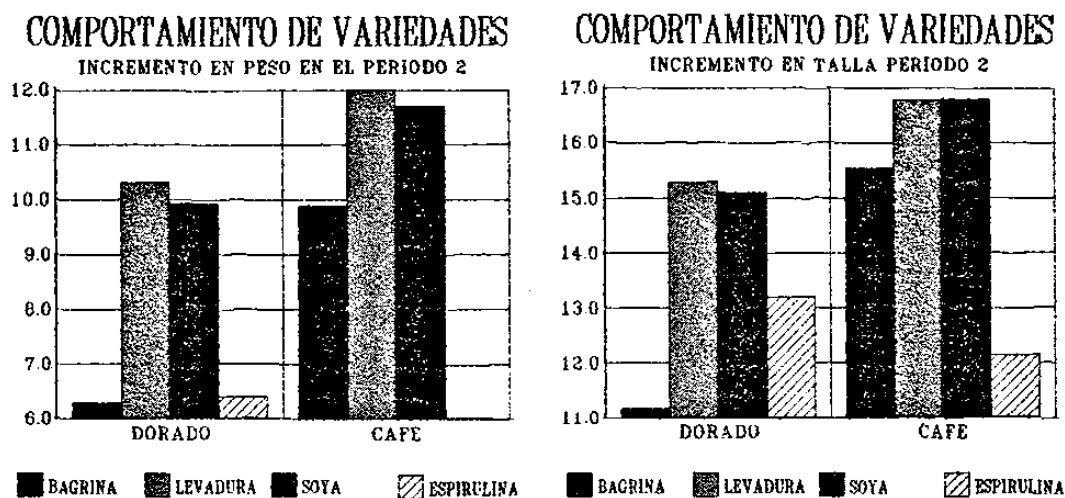
GRAFICA N°8. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 6.

El análisis factorial de los datos del muestreo N°7 muestra significancia entre variedades y niveles considerables de interacción entre tratamientos y variedades (Tabla N°6) uniendo en grupos homogéneos avanzados solo a representantes de la línea café (Tabla N°14) quienes se separan visiblemente de los integrantes de la línea albina tanto en talla como en peso casi en todos los tratamientos (Gráfica N°9).



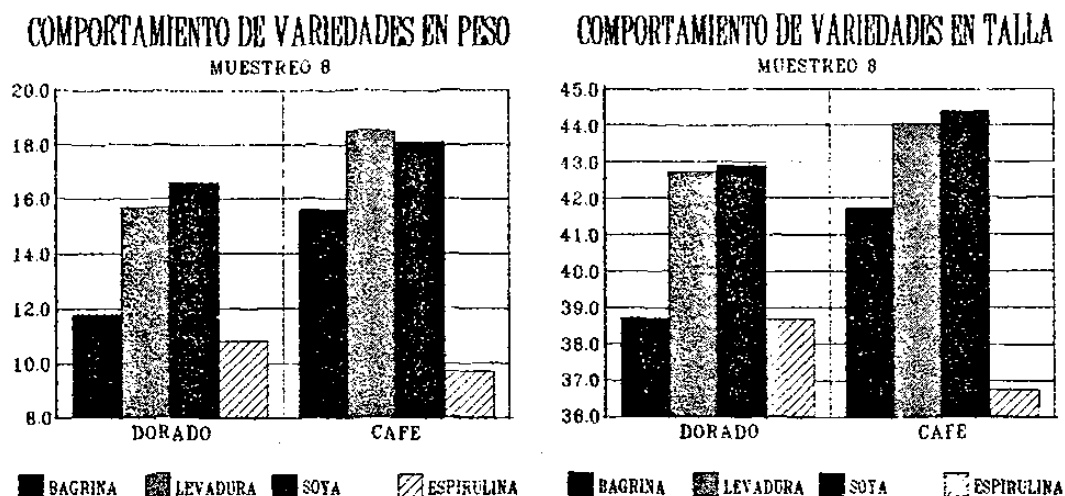
GRAFICA N°9. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 7.

El análisis de los datos de incremento en crecimiento durante el Período 2 arrojan resultados de altos índices de significancia entre variedades e interacción tratamiento-variedad en ambos parámetros medidos (Tabla N°6) ubicando a la variedad café como la mejor al separarse del comportamiento en crecimiento (incremento) mostrado por la variedad albina (Gráfica N°10) y segregándolo, por análisis de rango múltiple, en un grupo con dos representantes en peso y con tres en talla, compartiendo el grupo con solo uno de la línea albina (Tabla N°15).



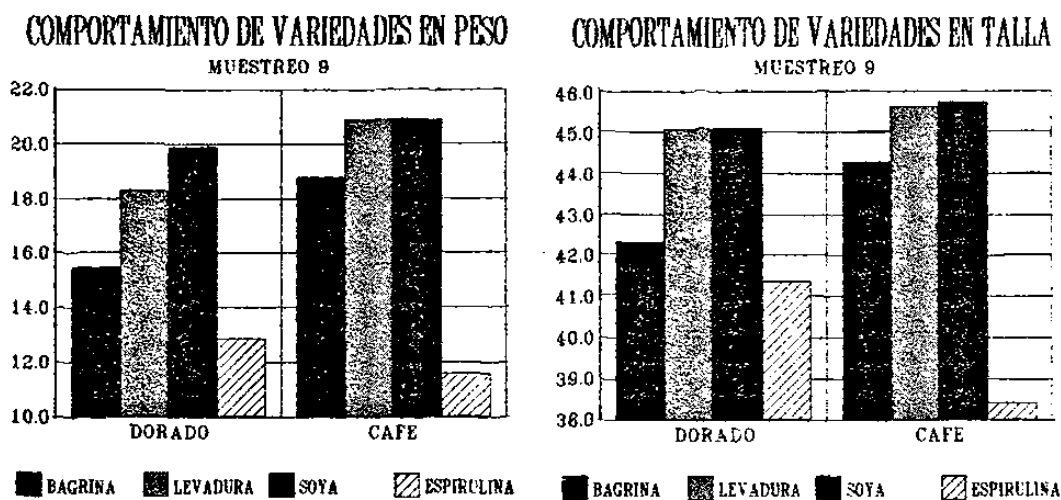
GRAFICA N°10. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL PERIODO DE CRECIMIENTO N°2.

El análisis de los datos del muestreo N°8 arroja resultados altamente significativos de diferencias entre variedades tanto en talla como en peso al igual que interacción entre tratamientos y variedades (Tabla N°6) mostrándose la variedad café como la mejor en obtención de crecimiento (Gráfica N°11) al separarse como grupo según los análisis de rango múltiple (Tabla N° 16).



GRAFICA N°11. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 8.

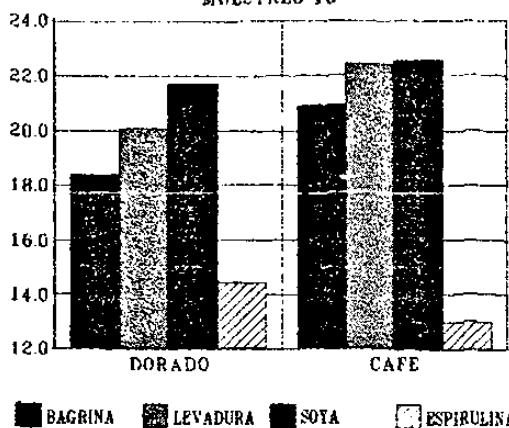
Los análisis para la evaluación de crecimiento en peso del muestreo N°9 muestran altos niveles de significancia para variedades e interacción y para los resultados de crecimiento en talla no muestran niveles significativos para diferencias entre variedades pero si índices considerables para interacción (Tabla N°6). Los grupos homogéneos para peso coinciden con los anteriores en los que se ubica a la variedad café como la de mejor aprovechamiento, mientras que en las evaluaciones para talla se ubican en un amplio grupo donde también se incluyen dos representantes de la variedad albina, aún y con lo cual siguen ocupando los lugares de mayor crecimiento los de la variedad café (Tabla 17 y gráfica N°12).



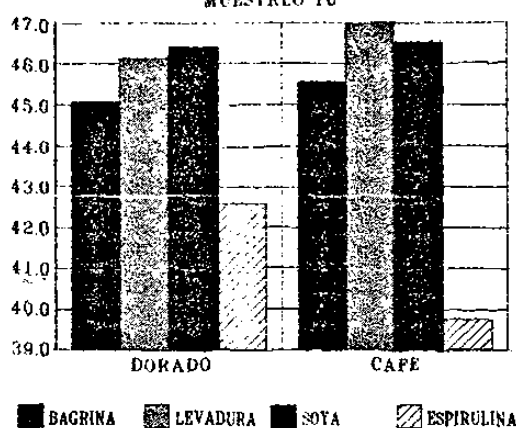
GRAFICA N°12. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 9.

Nuevamente, en el muestreo N°10 se detecta una diferencia estadísticamente significativa entre variedades y niveles de consideración para lo referente a interacción tratamiento-variedad tanto para talla como para peso (Tabla N°6), demostrados por los gráficos (Gráfica N°13). El análisis de rango múltiple ubica como la mejor variedad por promedio para este muestreo a la café con tres representantes para peso junto con uno de la variedad albina y, para talla, reúne a un amplio grupo con tres representantes de la variedad café (más alto promedio) y dos de la variedad albina (Tabla N°18).

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN PESO
MUESTREO 10



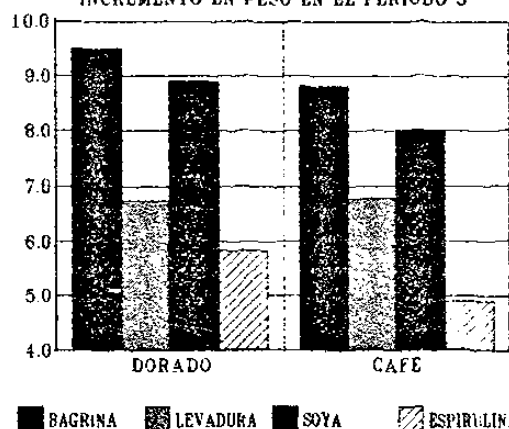
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES EN TALLA
MUESTREO 10



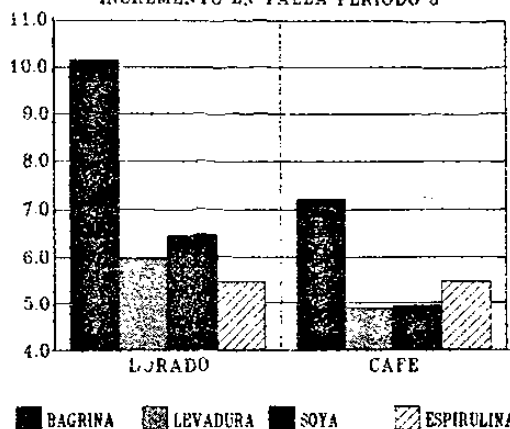
GRAFICA N°13. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL MUESTREO 10.

Analizando los datos de incremento en el crecimiento para talla y peso de este Período 3 resulta una diferencia estadísticamente significativa en talla pero no en peso ni valores de consideración en interacción tratamiento-variedad para ambos parámetros (Tabla N°6). El análisis de rango múltiple efectuado a los datos de estos incrementos en talla y peso muestran una grupo donde la variedad albina presenta el mejor crecimiento durante este período tanto para talla como para peso, compartiendo el grupo en este último parámetro con la variedad café, quienes muestran incrementos menores (Tabla N°19 y Gráfica N°14).

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES
INCREMENTO EN PESO EN EL PERIODO 3

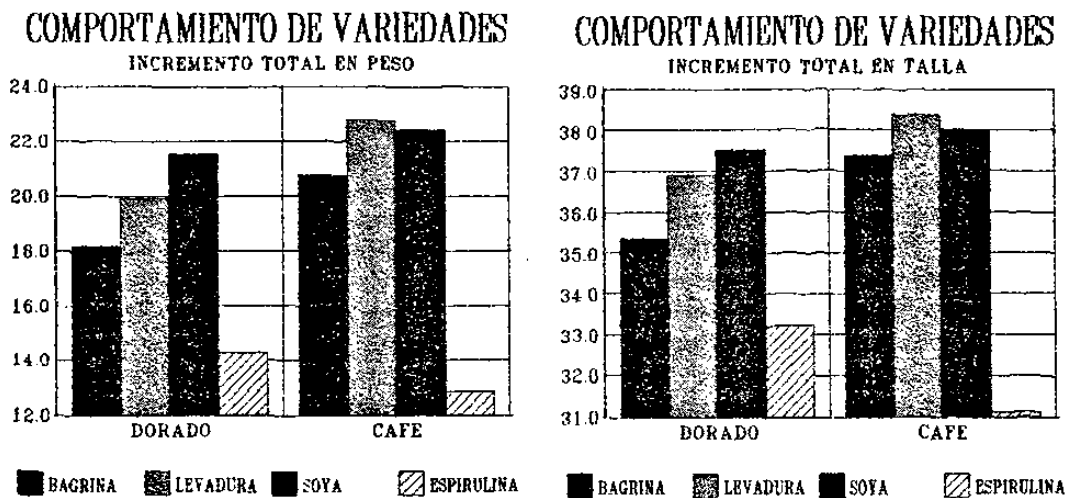


COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES
INCREMENTO EN TALLA PERIODO 3



GRAFICA N°14. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN TALLA Y PESO EN EL PERIODO DE CRECIMIENTO N°3.

Los análisis de los datos de incrementos totales de crecimiento para las dos variedades muestran una diferencia estadísticamente significativa entre variedades e interacción tratamiento-variedad para talla pero no para peso (Tabla N°6). Los análisis de rango múltiple (Tabla N°20) y gráficos (Gráfica N°15) muestran una marcada ventaja en el crecimiento total de los individuos de la variedad café casi en todos los casos puesto que para ambos parámetros de crecimiento se agrupan tres conjuntos representantes de esta variedad dentro de los de mejor promedio.



GRAFICA N°15. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES EN INCREMENTO TOTAL EN TALLA Y PESO.

C) EVALUACION BIOLOGICA DE LAS DIETAS

La evaluación biológica del crecimiento registrado entre el muestreo 1 y 2 señala como la dieta que mejor promueve el crecimiento, en la variedad café, a la formulada en base a espirulina con una Tasa de crecimiento (TC) de 185.4 y una Tasa de Crecimiento específico (TCE) de 7.49, y para la variedad albina a la dieta formulada con soya, registrando valores de 156.34 y 6.71 para esos mismos parámetros (Tabla N°21).

Cabe hacer notar que no se evaluó biológicamente los parámetros relacionados con el alimento en el período comprendido entre el muestreo 1 y 2 dado que se les administró la dieta *ad libitum* debido al peso registrado al inicio del trabajo.

El análisis biológico del incremento en peso de los ejemplares del muestreo 2 al 3, refleja que la mejor dieta resultó ser la levadura para el caso de la variedad café, con una TC DE 203.57, una TCE de 7.93, una TCA de 2.21 y una EA de 0.455, y la dieta formulada a base de soya para la variedad albina (dorados) con valores de 1.98 y 0.502 y la de levadura para TC Y TCE con valores de 177.56 y 7.29 respectivamente (Tablas N°21 y 22).

Los incrementos registrados del muestreo 3 al 4 señalan que la levadura fue la mejor dieta para ambas variedades, con una TC de 178.03 y 168.62, TCE de 7.30 y 7.05, TCA de 2.256 y 2.20 y una EA de 0.45 para la variedad café y para la variedad dorado respectivamente (Tablas N°21 y 22).

La evaluación de este Período de Crecimiento (Período 1), ubican a la dieta formulada con levadura como la mejor para promover el crecimiento en la variedad café, con una TC de 2160.92, TCE de 7.42, TCA de 2.238 y valores de EA 0.469, para la variedad dorado, la soya mostró los rangos mayores en TC con 1875.29 y TCE con 6.77 y la dieta formulada con levadura en TCA con 2.127 y EA con 0.469 (Tablas N°21 y 22).

	TC M1-2	TC M2-3	TC M3-4	TC PER 1	TCE M1-2	TCE M2-3	TCE M3-4	TCE PER 1
BAGR-D	129.6	135.4	142.7	1212	5.93	6.11	6.33	6.12
LEVA-D	120.4	177.5	168.6	1543	5.64	7.29	7.05	6.66
SOYA-D	156.3	167.4	151.4	1621	6.71	7.02	6.58	6.77
ESPI-D	144.2	127.4	118.2	1112	6.37	5.87	5.57	5.94
BAGR-C	179.0	173.4	146.4	1781	7.33	7.18	6.44	6.98
LEVA-C	167.7	203.5	178.1	2160	7.03	7.93	7.30	7.42
SOYA-C	178.0	186.9	147.5	1875	7.30	7.52	6.47	7.10
ESPI-C	185.4	124.2	119.1	1302	7.49	5.76	5.60	6.28

TABLA N°21. TASA DE CRECIMIENTO Y CRECIMIENTO ESPECIFICO DE LOS INCREMENTOS EN PESO DE LOS MUESTREOS 1-2, 1-3, 3-4 Y PERIODO DE CRECIMIENTO N°1.

	TCA M 2-3	TCA M 3-4	TCA PER 1	EA M 2-3	EA M 3-4	EA PER 1
BAGR-D	1.715	1.846	1.817	0.587	0.537	0.551
LEVA-D	1.960	2.200	2.127	0.510	0.450	0.469
SOYA-D	1.980	2.020	2.048	0.502	0.475	0.497
ESPI-D	1.570	1.650	1.626	0.648	0.618	0.620
BAGR-C	1.750	1.910	1.855	0.584	0.521	0.542
LEVA-C	2.210	2.265	2.238	0.455	0.450	0.451
SOYA-C	2.099	1.910	1.972	0.478	0.530	0.535
ESPI-C	1.420	1.600	0.545	0.710	0.640	0.661

TABLA N°22. TASA DE CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LOS MUESTREOS 2-3, 3-4 Y PERIODO DE CRECIMIENTO N°1.

El análisis del incremento del muestreo 4 al 5 arrojan los resultados más favorables para la dieta formulada en base a soya para la variedad café con una TC de 116.82, TCE de 5.52, TCA de 1.935 y EA de 0.497, y la dieta con levadura para la variedad dorada (albina) con valores de 110.25 y 5.30 para TC y TCE y 1.820 y 0.557 para TCA y EA respectivamente (Tabla N°23 y 24).

El incremento mostrado en los muestreos 5 al 6 y 6 al 7 ubican a la dieta formulada con bagrina con el valor mas alto para la variedad café con una TC de 77.17 y 48.43, TCE de 4.08 y 2.82, TCA de 1.669 y 1.346 y EA de 0.605 y 0.666 respectivamente. Para la variedad albina en el muestreo 5-6 la dieta con levadura resultó mas eficiente, con valores de TC de 59.51, TCE de 3.33, TCA de 1.350 y EA 0.742 y, en el muestreo 6 al 7, la dieta de

levadura mostró los mejores valores en TC y TCE con 36.49 y 2.22 y la formulada en base a espirulina para TCA y EA con 1.165 y 0.882 respectivamente (Tabla N°23 y 24).

Para el Período 2 de crecimiento, el análisis biológico de la relación del incremento en peso y alimento consumido resultó con los más altos valores para la dieta formulada con bagrina en el caso de la variedad café, registrando valores de TCA de 1.578 y EA de 0.634, y para la TC y TCE la de mejor evaluación fue la dieta de soya, con valores de 406.32 y 3.86 respectivamente. En el caso de la variedad albina la mejor evaluación de TC, TCE, TCA y EA, con 346.78, 3.54, 1.340 y 0.745 respectivamente fue para la dieta formulada con levadura (Tabla N°23 y 24).

	TC M4-5	TC M5-6	TC M6-7	TC PER 2	TCE M4-5	TCE M5-6	TCE M6-7	TCE PER 2
BAGR-D	73.6	47.4	32.7	240.5	3.94	2.79	2.02	2.91
LEVA-D	110.2	59.5	33.2	346.7	5.30	3.33	2.04	3.56
SOYA-D	107.1	57.0	36.4	244.0	5.20	3.22	2.22	3.54
ESPI-D	93.9	48.8	34.5	288.5	4.73	2.84	2.12	3.23
BAGR-C	98.5	77.1	48.4	398.4	4.56	4.08	2.82	3.82
LEVA-C	115.1	66.8	31.6	372.6	5.47	3.65	1.96	3.69
SOYA-C	116.8	64.7	41.7	406.3	5.52	3.56	2.49	3.86
ESPI-C	104.0	45.0	31.0	287.9	5.09	2.65	1.93	3.22

TABLA N°23. TASA DE CRECIMIENTO Y CRECIMIENTO ESPECIFICO DE LOS INCREMENTOS EN PESO DE LOS MUESTREOS 4-5, 5-6, 6-7 Y PERIODO DE CRECIMIENTO N°2.

	TCA M4-5	TCA M5-6	TCA M6-7	TCA PER 2	EA M4-5	EA M5-6	EA M6-7	EA PER 2
BAGR-D	1.35	1.12	1.09	1.12	0.83	0.96	0.92	0.89
LEVA-D	1.82	1.35	1.07	1.34	0.55	0.74	0.96	0.74
SOYA-D	1.77	1.30	1.14	1.18	0.58	0.78	0.89	0.89
ESPI-D	1.58	1.12	1.16	1.25	0.63	0.89	0.88	0.79
BAGR-C	1.52	1.66	1.34	1.57	0.64	0.60	0.66	0.63
LEVA-C	1.91	1.55	0.99	1.39	0.53	0.64	1.01	0.72
SOYA-C	1.93	1.48	1.16	1.52	0.49	0.69	0.76	0.65
ESPI-C	1.76	0.87	0.94	1.21	0.57	0.97	1.16	0.83

TABLA N°24. TASA DE CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LOS MUESTREOS 4-5, 5-6, 6-7 Y PERIODO DE CRECIMIENTO N°2.

El análisis de los muestreos 7-8 y 8-9 evalúan con la mejor TC, TCE, TCA y EA a la dieta formulada con bagrina en ambas variedades con valores para la variedad café de 28.71, 1.80, 1.207 y 0.994 en el muestreo 7-8, y de 20.16, 1.31, 0.944 y 1.084 para el muestreo 8-9 respectivamente, y para la línea dorada (albina) de 32.34, 2.00, 1.377 y 0.737 para el primer caso y, 30.97, 1.92, 1.394; 0.846 en el mismo orden (Tablas N°25 y 26). Para el período comprendido del muestreo 9 al 10, la mejor valoración para la variedad café correspondió a la dieta formulada con espirulina, con valores de 12.20 en TC, 0.82 en TCE, 0.70 en TCA y 1.426 en EA, mientras que para la variedad albina fue la dieta con bagrina con resultados de 19.054, 1.24, 1.018 y 1.140 en el mismo orden (Tablas N°25 y 26).

Al evaluar este tercer período de crecimiento, los mejores valores fueron los obtenidos por la dieta formulada con bagrina, con una TC de 72.82 y 106.35, TCE de 1.30 y 1.72, TCA de 0.909 y 1.140 y una EA de 1.115 y 0.8912 para la variedad café y albina respectivamente (Tabla N°25 y 26).

	TC M7-8	TC M8-9	TC M9-10	TC PER 3	TCE M7-8	TCE M8-9	TCE M9-10	TCE PER 3
BAGR-D	32.34	30.97	19.05	106.3	2.00	1.92	1.24	1.72
LEVA-D	18.17	16.51	9.88	51.2	1.18	1.09	0.67	0.98
SOYA-D	29.43	19.87	9.43	69.7	1.84	1.29	0.64	1.26
ESPI-D	26.00	8.65	12.25	67.8	1.65	1.22	0.82	1.23
BAGR-C	28.71	20.16	11.74	72.8	1.80	1.31	0.79	1.30
LEVA-C	18.28	12.87	7.33	43.3	1.19	0.86	0.50	0.85
SOYA-C	24.19	15.51	7.91	54.8	1.54	1.03	0.54	1.04
ESPI-C	19.72	19.41	12.20	60.4	1.28	1.06	0.82	1.12

TABLA N°25. TASA DE CRECIMIENTO Y CRECIMIENTO ESPECÍFICO DE LOS INCREMENTOS EN PESO DE LOS MUESTREOS 7-8, 8-9, 9-10 Y PERÍODO DE CRECIMIENTO N°3.

	TCA M7-8	TCA M8-9	TCA M9-10	TCA PER 3	EA M7-8	EA M8-9	EA M9-10	EA PER 3
BAGR-D	1.37	1.34	1.01	1.14	0.73	0.84	1.40	0.89
LEVA-D	0.77	0.79	0.55	0.66	1.56	1.62	2.17	1.65
SOYA-D	1.20	0.85	0.47	0.81	0.80	1.20	2.32	1.27
ESPI-D	0.98	0.78	0.56	0.82	0.87	1.32	1.90	1.24
BAGR-C	1.20	0.94	0.63	0.90	0.99	1.08	1.67	1.11
LEVA-C	0.76	0.55	0.39	0.56	1.36	1.99	2.61	1.73
SOYA-C	0.99	0.66	0.52	0.67	1.03	1.60	2.52	1.50
ESPI-C	0.74	0.78	0.70	0.77	1.26	1.34	1.42	1.34

TABLA N°26. TASA DE CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LOS INCREMENTOS EN PESO DE LOS MUESTREOS 7-8, 8-9, 9-10 Y PERIODO DE CRECIMIENTO N°3.

Al analizar los datos de incrementos totales en biomasa y alimento total consumido, la dieta formulada con bagrina resultó ser la más efectiva para la variedad café, seguido por la dieta de soya con valores de TC de 16106.9 y 15383.87, TCE de 4.03 y 4.00, TCA de 1.228 y 1.083 y EA de 0.814 y 0.923 respectivamente. Para la variedad dorada, la TC y TCE de mejor evaluación fue la de la dieta formulada a base de soya, con resultados de 12877.32 y 3.86 seguidos por la dieta de levadura con 11004.97 y 3.73 y para la TCA y EA, la mejor resultó ser la de bagrina, con valores de 1.230 en y 0.809 , seguido por la soya con 1.112 y 0.897 en el mismo orden (Tabla N°27 y 28).

	TC INC TOTAL	TCE INC TOTAL
BAGR-D	9120.27	3.59
LEVA-D	11004.97	3.73
SOYA-D	12877.32	3.86
ESPI-D	7807.49	3.46
BAGR-C	16106.97	4.03
LEVA-C	15214.20	3.99
SOYA-C	15383.87	4.00
ESPI-C	8629.83	3.54

TABLA N°27. TASA DE CRECIMIENTO Y TASA DE CRECIMIENTO ESPECIFICO DEL INCREMENTO TOTAL EN PESO.

	TCA INC TOTAL	EA INC TOTAL
BAGR-D	1.230	0.809
LEVA-D	1.042	0.959
SOYA-D	1.112	0.897
ESPI-D	1.110	0.900
BAGR-C	1.228	0.814
LEVA-C	1.006	0.933
SOYA-C	1.083	0.923
ESPI-C	1.055	0.947

TABLA N°28. TASA DE CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA DEL INCREMENTO TOTAL EN PESO.

DISCUSION

Forellat et al (1986) refiere baja digestibilidad de la levadura *Torula*, comparada con soya y girasol, para camarón blanco (*Penaeus schmitti*), lo que pudiera traducirse en bajo rendimiento de la dieta; para el caso del Caracol Manzano, la levadura resultó una buena opción de dieta en las dos líneas durante las fases iniciales de cultivo, siendo altamente eficiente en el período 1 y moderada durante el Período 2 al compararlos con la soya y bagrina.

Gelabert et al (1988) señalan lo referente a la alta sobrevivencia de camarones alimentados con levadura, y el eficaz desarrollo y crecimiento de los mismos alimentados con mezclas levadura *Torula* y diatomeas, en el desarrollo de este experimento, aún y cuando no se detalló la sobrevivencia de los individuos en el presente trabajo, no se registró mortalidad alguna en los tratamientos, ni aún en las etapas tempranas de inicio del experimento y el crecimiento y desarrollo de los ejemplares resultó excelente para las dos líneas durante el Período 1 de crecimiento y bueno durante el Período 2.

Durand y Santillán (1976) ubican a la espirulina como una opción para alimentación suplementaria en cultivo de caracol y otros moluscos, crustáceos y peces provocando la aceleración del crecimiento, maduración gonádica, ovulación y reproducción temprana; en nuestro trabajo en el caso del caracol Manzano, la dieta formulada con espirulina como principal fuente de proteína no resultó eficaz como promotora de crecimiento en la mayor parte del ciclo, más sin embargo, los ejemplares de la línea albina alimentados con ésta, fueron los primeros en mostrar actividad reproductora, registrándose, más no evaluándose ésta actividad, a inicios de Período 2.

Santillán (1979) menciona en lo referente a la evaluación biológica de la espirulina, que ésta muestra valores de significancia en Eficiencia Protéica, Utilización Neta Protéica y en dietas para camarón (*Penaeus*) con un 100% de espirulina en la ración, una TCA de 4.0, una sobrevivencia del 80% y una excelente pigmentación cuando la ración contiene un 25% de ésta; en el presente trabajo, los valores reportados para espirulina son notablemente menores pues la TCA más elevada, para la línea café, fué de 1.11, y de 1.05 para la línea albina, como ya se mencionó, no se registró mortalidad alguna y la pigmentación de los individuos de este tratamiento no mostraron diferencias significativas en cuanto a la pigmentación en relación con el resto de los tratamientos.

CONCLUSION

Recabando la información obtenida en los resultados, puede concluirse que existe una marcada diferencia en cuanto al comportamiento de los individuos a lo largo de su tiempo de cultivo y puede aceptarse la existencia de distintos periodos de crecimiento marcados no solamente por los incrementos en talla y peso (Gráfica N°1), sino por la capacidad de asimilación de la dieta dependiente del origen de la fuente protéica que contengan.

Así, según los resultados de las evaluaciones estadísticas y biológicas del Período 1 de Crecimiento, la variedad que mostró el mejor comportamiento fue la línea café, obteniendo los valores de mayor representatividad tanto estadísticamente (Tablas N°6 y 11; Gráfica N°6) como en el aspecto biológico al suministrarle la dieta formulada a base de levadura; para la variedad dorada (albina), la dieta formulada con soya resultó con la mejor evaluación en los análisis relacionados con la cantidad de alimento consumido (TCA y EA), mientras que la evaluación relacionada con crecimiento y tiempo (TC y TCE), la mejor fue la que incluye a la levadura (Tablas N°21 y 22).

Durante el Período 2 de Crecimiento, la variedad café persiste como la mejor línea (Tablas N°6 y 15; Gráfica N°10), ubicando para este tiempo a la dieta de bagrina como la mejor promotora de crecimiento tanto en relación a la cantidad de alimento consumido como al tiempo, seguida por la dieta de soya, mientras que para el caso de la variedad albina, la dieta formulada con levadura resultó la mejor para los mismos parámetros, seguida igualmente por la dieta de soya (Tablas N° 23 y 24).

Para el Período 3 de crecimiento, la variedad albina respondió mejor (Tablas N°6 y 19; Gráfica N°14) mostrándose las mejores evaluaciones al alimentarlos con la dieta de bagrina en todos los casos, al igual que lo ocurrido para la variedad café pero con valores menos representativos (Tablas N° 25 y 26).

Dado lo anterior puede concluirse que debiesen alternarse dietas de distinto origen protéico durante un ciclo de cultivo para el Caracol Manzano ya que todo parece mostrar que durante el inicio de su ciclo de vida (periodos 1 y 2 de crecimiento), estos organismos presentan capacidad de digestión y asimilación de proteína de orígenes diversos, como levadura y soya, que representan decrementos en insumos al cultivo por ser fuentes protéicas relativamente baratas comparadas con la harina de pescado, la cual es la principal fuente de obtención de proteínas en la dieta de Bagrina, la que parece imprescindible durante la última fase de su crecimiento.

SUGERENCIAS

Teniendo en consideración los resultados obtenidos, pudiera sugerirse que para la realización de un cultivo masivo del Caracol Manzano (*Pomacea bridgesi*) debiese administrarseles dietas de diferentes orígenes protéicos según el período de crecimiento en el que se encuentren. Así, debiese administrarseles una dieta cuya fuente base de proteína sea la Levadura durante el primer período a fin de lograr incrementos acelerados de crecimiento y altas conversiones de alimento. Durante la fase de inicial de engorda (período 2 de crecimiento), debe de administrarse una dieta formulada en base a soya y/o levadura, con los que se obtienen resultados satisfactorios y, en la fase final (Período 3 de crecimiento) administrarles baqrina enriquecida para mejorar el producto.

Lo anterior da margen a sugerir, de igual manera, que debiesen probarse experimentalmente dietas formuladas en base a porcentajes de levadura en baqrina durante la primera fase del desarrollo y mezclas de baqrina con soya para la fase de engorda e, incluso, probar una dieta formulada en base a baqrina, levadura y soya que sea administrable durante todo el ciclo de cultivo.

LITERATURA CONSULTADA

- Aguilera, H.P. y P. Noriega. 1986. La Tilapia y su Cultivo. FONDEPESCA. México.
- Arredondo V., B. y R. Vázquez D. 1991. Aplicaciones Biotecnológicas de las Microalgas. Ciencia y Desarrollo. Vol XVII NQ98. México. pp 99-109.
- Badui, D. 1984. Química de los Alimentos. Ed Alhambra. México.
- Cruz S., E. 1988. Métodos de Evaluación Biológica. Memorias del Seminario sobre Nutrición Acuicola. Cuadernos de Investigación NQ10. F.C.B.-U.A.N.L. México.
- Davis A., R. y R. Stickney. 1978. Growth of responses of *Tilapia aurea* to dietary protein quality an quantity. Trans. of the Am. Fish. Soc. Vol107, NQ33. pp 479-483.
- Durand-Castel, H. y C. Santillán. 1976. El Tecuitlatl (Espirulina) y la Acuicultura. Conferencia Técnica de la F.A.O. sobre Acuicultura. Kyoto, Japón.
- Forrelat, A.; R. González y O. Carrillo. 1988. Evaluación de la Calidad Protéica de Alimentos para Camarón. Revista de Investigaciones Marinas. Vol IX, NQ1. La Habana.

- Gelabert, R.; E. Alonso; O. Hernández y S. Leal. 1988. Experiencias de Alimentación de Larvas de Camarón *Penaeus schmitti* con Levaduras Obtenidas Industrialmente. Revista de Investigaciones Marinas. Vol IX, N°1. La Habana.
- Hepher, B. 1985. Cultivo de Peces Comerciales. Ed LIMUSA. 3ª edición. México.
- Huet, M. 1978. Tratado de Piscicultura. Editorial Mundi-Prensa. 2ª Edición. España.
- Michelson, E.H. 1961. On the Generic limits in the family Pillidae (Prosobranchia; Mollusca). Breviora. 133: 1-10.
- Ott, L. 1977. An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis. Duxbury Press. North Scituate, Massachusetts.
- Ramírez P., J.M. y A. Aguilera. 1998. Ingredientes Convencionales para los Alimentos Balanceados de Organismos Acuáticos. Memorias del Seminario sobre Nutrición y Alimentación Acuicola. Cuadernos de Investigación N°10. F.C.B.-U.A.N.L. México.

- Santillán S., C. 1979. Progresos con el Alga *Spirulina* en la Alimentación de Animales y Humanos. VIII Congreso Interamericano de Ingeniería Química. Bogotá, Colombia.
- Snedecor, G.W. y W.G. Cochran. 1978. Statistical Methods. The Iowa Stat University Press. Septima Edición. U.S.A.
- Starmölner, F. 19889. The Alluring Apple Snail. Tropical Fish Hobbyist. U.S.A. pp 52-58.
- Steel, R. y J.H. Torrie. 1987. Principales y Procedures of Statistics. Ed. McGraw-Hill. U.S.A.
- Statgraphics. 1989. Versión 4.0 Graphics Software Systems, Inc. U.S.A.
- Tacon, A.G. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp. A Training Manual, 1. Essential Nutrients. F.A.O.
- Valdés G., A. y J.C. Aguilera. 1986. Cultivo de Caracol Manzano. Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología. F.C.B.-U.A.N.L. y Sociedad Mexicana de Malacología. Monterrey, México.

