Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú.
Vea una copia de esta licencia en
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

EFECTO DE DOS NIVELES DE PROTEINA EN DIETAS ALIMENTICIAS PARA LA PRODUCCION DE GAMITANA (Colossoma macropomum), BOQUICHICO (Prochilodus nigricans) Y TILAPIA (Tilapia sp) CRIADOS EN POLICULTIVO

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER
FERNANDO RENGIFO GARCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
BIBLIOTECA
TARAPOTO

TARAPOTO-PERU
1999

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

EFECTO DE DOS NIVELES DE PROTEINA EN DIETAS ALIMENTICIAS PARA LA PRODUCCION DE GAMITANA (Colossoma macropomum), BOQUICHICO (Prochilodus nigricans) Y TILAPIA (Tilapia sp) CRIADOS EN POLICULTIVO

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER
FERNANDO RENGIFO GARCIA

COMISION DE JURADO

Ing.HERNANDO TERLEIRA GARCIA
PRESIDENTE

Ing.M.Sc.ORLANDO RIOS RAMIREZ
MIEMBRO

Blga. MAGDA HIDALGO MARINHO
MIEMBRO

Ing. ROBERTO ROQUE ALCARRAZ
ASESOR

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

AGRADECIMIENTO

Al Lic. M.Sc. ***MARCO GALVEZ DIAZ***, Rector de la Universidad Nacional de San Martín. Presidente del ***CONCYTEC–SM*** y al Ing. M.Sc. ***WHANIN AGUILAR RAMIREZ***, Secretario de ***CONCYTEC – SM***, por el apoyo brindado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al Ing. ***JULIO RIOS RAMIREZ***, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, por auspiciar el presente trabajo de investigación a través del proyecto peces.

Al Blgo. ***GILBERTO ASCON DIONICIO***, Profesor asociado Ex Asesor del presente; Blgo. ***JORGE LUIS IBERICO AGUILAR***, por su constante motivación y apoyo técnico.

Al Ing. ***ROBERTO ROQUE ALCARRAZ***; Profesor Asociado de la U.N.S.M.- Asesor del presente trabajo de investigación.

A los trabajadores del Fundo Cacatachi/FCA, ***Victor del Aguila del Aguila*** (Ex - obrero), Idelson, ***Rogelio, Alejandro*** y al estudiante ***Gerlin Ramírez***, colaboradores del presente trabajo de investigación.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

DEDICATORIA

Con gratitud eterna a mis padres:
MARIA EUDOCIA y EDILBERTO
Por el sacrificio económico, motivación y entrega que hicieron posible la culminación con éxito de mi carrera profesional.

A mis hermanos: Paulita, su esposo Roberto, Waldemar, Carmen y Martha, que me brindaron su Comprensión

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CONTENIDO

		Pág.
I	INTRODUCCION	1
II	OBJETIVOS	4
	2.1 GENERAL	4
	2.2 ESPECIFICOS	4
III	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
	3.1 RESEÑA HISTORICA DE LA PISCICULTURA	5
	3.2 CRIANZA DE PECES EN PISCIGRANJAS	8
	3.3 PECES PROMISORIOS PARA LAPISCICULTURA	9
	3.4 TECNICAS DE CRIANZA DE PECES EN PISCIGRANJAS	13
	3.5 ALIMENTACION DE PECES EN PISCIGRANJAS	20
IV	MATERIALES Y METODOS	32
	4.1 DE LA EXPERIMENTACION	32
	4.2 DEL MATERIAL BIOLOGICO USADO	32
	4.3 DE LA ALIMENTACION	33
	4.4 DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS Y PARAMETROS FISICOS – QUIMICOS DEL AGUA	35
	4.5 DEL MANEJO TECNICO DE LOS ESTANQUES	37
	4.6 DE LOS PARAMETROS EVALUADOS	37
	4.7 DEL DISEÑO EXPERIMENTAL	38
V	RESULTADOS	40
VI	DISCUSION	56
VII	CONCLUSIONES	63
VIII	RECOMENDACIONES	65
IX	RESUMEN	66
X	SUMARY	67
XI	BIBLIOGRAFIA	68
	ANEXOS	

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

I INTRODUCCION

En la Región San Martín; la piscicultura se ha desarrollado de acuerdo [redacted] necesidades alimenticias de la población, ya que la práctica de pesca tradicio[redacted] logra satisfacer la demanda alimenticia, existiendo a Enero 1,998 según el Mi[redacted] de Pesquería (DIREPE), poco más de 900 piscigranjas, con 380 hectáreas de espejo de agua aproximadamente establecidas, (Cuadro N° 01).

Los peces comprenden más de 20, 000 especies, lo que corresponde a más de l[redacted] del número de vertebrados descritos. De éste total, se ha estimado que lo [redacted] 2,000 especies habitan en la Selva Amazónica, siendo el Boquichico, Rac[redacted] Yulilla, Bujurqui, Palometa, Gamitana, Paco, Bagres, Carpa, etc., las que de[redacted] con un volumen comercial de pescado fresco en la Región de 289,902 kg. [redacted] (DIREPE).

Los peces viven en condiciones ambientales diversas y bajo diferentes [redacted] alimenticios, esto implica comportamientos tanto reproductivo y alim[redacted] necesariamente para garantizar la vida de las especies.

El consumo per-cápita de pescado a nivel de selva baja es de 10.12 kg/habitan[redacted] según reporta el IIAP Iquitos (1996); este consumo en la región San Martín [redacted] DIREPE (1996) es 4,87 kg/habitante/año; en relación al consumo de otras carnes [redacted] región como el de porcinos que reporta un consumo per-cápita de [redacted] kg./habitante/año, según la oficina sectorial de estadística del Ministerio de Agricultura (1995); 12,10 kg/habitante/año para el caso de ganado vacuno [redacted]

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Agencia Agraria San Martín (1996) y un consumo per-cápita de 17,54 kg/habitante/año según Avícola San Fernando (1998) . Estas cifras ubican en situación de expectante en nivel de aceptación de la carne de pescado en el mercado regional, situación que nos indica que se deben buscar mejorar la tecnología piscícola que permita bajar los costos de producción y por ende los precios a nivel del consumidor.

La piscicultura integra a otras de carácter agropecuario, agroindustrial y silvo pecuario aprovechando en forma eficiente suelos degradados y valorando el nivel económico del área.

La cantidad de proteína requerida por los peces tiene una especial importancia en la formulación de una dieta; y ésta en altas proporciones encarece el costo de producción, por lo tanto es necesario aprovechar al máximo el uso de la proteína en la crianza intensiva, así mismo suministrar el equivalente necesario de abonos orgánicos adecuados en la fertilización y período de engorde con estiércol de vacasa, cerdasa, gallinaza y otros que permita incrementar favorablemente la productividad natural en los estanques, reduciendo los costos de producción por hectárea de espejo de agua.

Los insumos protéicos por su alto precio en el mercado encarece considerablemente la formulación de una dieta comercial, afectando la rentabilidad de la piscitultura tropical, ya que los peces requieren altos porcentajes de proteínas en su dieta.

La Región San Martín con sus características fisiográficas propias y una gran disponibilidad de recursos hídricos, ha hecho posible un significativo desarrollo de la

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

actividad acuícola que se inició en la década del 80 con la crianza de peces y en la actualidad el cultivo del camarón gigante de Malasia Machobrachium rosembergiie criados en estanques artificiales con fines comerciales.

Los sistemas de crianza establecidos podrían mejorarse utilizando un sistema de policultivo y un manejo técnico racional en el que podemos combinar tanto la crianza de diferentes especies de peces, así cono la asociación de peces con camarones, lo cual permitiría un mejor aprovechamiento del recurso hídrico maximizando el uso de las áreas ocupadas por los estanques artificiales, así como optimizando la utilización del alimento proporcionado.

Sin embargo el policultivo es un sistema de crianza poco desarrollada, posiblemente por desconocimiento; por tanto el presente trabajo de investigación tiene por finalidad estudiar el efecto en el rendimiento productivo de dos niveles de proteína en la alimentación de Tilapia (Tilapia sp.), Gamitana (Colossoma macropomum), Boquichico (Prochilodus nigricans), criados bajo un sistema de policultivo, así como determinar el beneficio costo de la producción.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

II. OBJETIVOS:

2.1 GENERAL:

- Determinar el efecto de dos niveles de proteína en dietas alimenticias, en el rendimiento productivo de Gamitana (Colossoma macropomum), Boquichico (Prochilodus nigricans), Tilapa (Tilapia sp.) criados bajo un sistema de policultivo.

2.2 ESPECIFICOS:

- Determinar la ganancia de peso (g) en la crianza en policultivo de Gamitana, Boquichico y Tilapia, alimentadas con dos niveles (15% y 25%) de proteína en la dieta.
- Determinar la velocidad de crecimiento de las especies mencionadas criados en un sistema de policultivo (g).
- Efectuar un estudio del beneficio costo de la producción de Gamitana (Colossoma macropomum), Boquichico (Prochilodus nigricans), Tilapa (Tilapia sp.) criados en policultivo, alimentados con dos niveles de proteína a fin de determinar la ración más rentable.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

[redacted] REVISION BIBLIOGRAFICA.

3.1 RESEÑA HISTORICA DE LA PISCICULTURA.

GUERRA, et, al (1996); define a la piscicultura como la actividad dedicada al cultivo de peces bajo condiciones controladas o semicontroladas en estanques naturales y seminaturales; resalta el remoto origen de la piscicultura, que data desde 2, 500 años A. C. en la tumba de Aktihetep (Egipto), aparece gravada la figura de un hombre extrayendo Tilapia de un estanque, en Europa fue establecida en 1850, en Estados Unidos en 1853.

El uso de inyecciones de hormonas para la producción del Boquichico (Prochilodus) se inicio en Brasil en 1932; clave para la reproducción de otros peces como "Gamitana"; Paco, "Sábalo" y "Palometa".

ALVARO, et al (1993); afirma que en el Perú la piscicultura se inicia en 1910, con la introducción de Tilapa rendalli; por la UNA – La Molina desde Cuba y se dan las primeras investigaciones con resultados favorables de aclimatación.

CARO (1997); señala que la piscicultura en el Departamento de San Martín se inicia con la introducción del "Paiche" Arapaima gigas en el lago de sauce en 1962 y Tilapia en 1968 por la Dirección General de Caza y Pesca del Ministerio de Agricultura desde la Estación Quistococha.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

EFECTO DE DOS NIVELES DE PROTEINA EN DIETAS ALIMENTICIAS PARA LA PRODUCCION DE GAMITANA (Colossoma macropomum), BOQUICHICO (Prochilodus nigricans) Y TILAPIA (Tilapia sp) CRIADOS EN POLICULTIVO

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER
FERNANDO RENGIFO GARCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
BIBLIOTECA
TARAPOTO

TARAPOTO-PERU
1999

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

EFECTO DE DOS NIVELES DE PROTEINA EN DIETAS ALIMENTICIAS PARA LA PRODUCCION DE GAMITANA (Colossoma macropomum), BOQUICHICO (Prochilodus nigricans) Y TILAPIA (Tilapia sp) CRIADOS EN POLICULTIVO

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER
FERNANDO RENGIFO GARCIA

COMISION DE JURADO

Ing.HERNANDO TERLEIRA GARCIA
PRESIDENTE

Ing.M.Sc.ORLANDO RIOS RAMIREZ
MIEMBRO

Blga. MAGDA HIDALGO MARINHO
MIEMBRO

Ing. ROBERTO ROQUE ALCARRAZ
ASESOR

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

AGRADECIMIENTO

Al Lic. M.Sc. ***MARCO GALVEZ DIAZ***, Rector de la Universidad Nacional de San Martín. Presidente del ***CONCYTEC–SM*** y al Ing. M.Sc. ***WHANIN AGUILAR RAMIREZ***, Secretario de ***CONCYTEC – SM***, por el apoyo brindado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al Ing. ***JULIO RIOS RAMIREZ***, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, por auspiciar el presente trabajo de investigación a través del proyecto peces.

Al Blgo. ***GILBERTO ASCON DIONICIO***, Profesor asociado Ex Asesor del presente; Blgo. ***JORGE LUIS IBERICO AGUILAR***, por su constante motivación y apoyo técnico.

Al Ing. ***ROBERTO ROQUE ALCARRAZ***; Profesor Asociado de la U.N.S.M.- Asesor del presente trabajo de investigación.

A los trabajadores del Fundo Cacatachi/FCA, ***Victor del Aguila del Aguila*** (Ex - obrero), Idelson, ***Rogelio, Alejandro*** y al estudiante ***Gerlin Ramírez***, colaboradores del presente trabajo de investigación.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

DEDICATORIA

Con gratitud eterna a mis padres:
MARIA EUDOCIA y EDILBERTO
Por el sacrificio económico, motivación y entrega que hicieron posible la culminación con éxito de mi carrera profesional.

A mis hermanos: Paulita, su esposo Roberto, Waldemar, Carmen y Martha, que me brindaron su Comprensión

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CONTENIDO

		Pág.
I	INTRODUCCION	1
II	OBJETIVOS	4
	2.1 GENERAL	4
	2.2 ESPECIFICOS	4
III	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
	3.1 RESEÑA HISTORICA DE LA PISCICULTURA	5
	3.2 CRIANZA DE PECES EN PISCIGRANJAS	8
	3.3 PECES PROMISORIOS PARA LAPISCICULTURA	9
	3.4 TECNICAS DE CRIANZA DE PECES EN PISCIGRANJAS	13
	3.5 ALIMENTACION DE PECES EN PISCIGRANJAS	20
IV	MATERIALES Y METODOS	32
	4.1 DE LA EXPERIMENTACION	32
	4.2 DEL MATERIAL BIOLOGICO USADO	32
	4.3 DE LA ALIMENTACION	33
	4.4 DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS Y PARAMETROS FISICOS – QUIMICOS DEL AGUA	35
	4.5 DEL MANEJO TECNICO DE LOS ESTANQUES	37
	4.6 DE LOS PARAMETROS EVALUADOS	37
	4.7 DEL DISEÑO EXPERIMENTAL	38
V	RESULTADOS	40
VI	DISCUSION	56
VII	CONCLUSIONES	63
VIII	RECOMENDACIONES	65
IX	RESUMEN	66
X	SUMARY	67
XI	BIBLIOGRAFIA	68
	ANEXOS	

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

I. INTRODUCCION

En la Región San Martín; la piscicultura se ha desarrollado de acuerdo a las necesidades alimenticias de la población, ya que la práctica de pesca tradicional no logra satisfacer la demanda alimenticia, existiendo a Enero 1,998 según el Ministerio de Pesquería (DIREPE), poco más de 900 piscigranjas, con 380 hectáreas de espejo de agua aproximadamente establecidas, (Cuadro Nº 01).

Los peces comprenden más de 20, 000 especies, lo que corresponde a más de la mitad del número de vertebrados descritos. De éste total, se ha estimado que lo menos 2,000 especies habitan en la Selva Amazónica, siendo el Boquichico, Ractacara, Yulilla, Bujurqui, Palometa, Gamitana, Paco, Bagres, Carpa, etc., las que destacan, con un volumen comercial de pescado fresco en la Región de 289,902 kg. según (DIREPE).

Los peces viven en condiciones ambientales diversas y bajo diferentes hábitos alimenticios, esto implica comportamientos tanto reproductivo y alimentaria, necesariamente para garantizar la vida de las especies.

El consumo per-cápita de pescado a nivel de selva baja es de 10.12 kg/habitante/año; según reporta el IIAP Iquitos (1996); este consumo en la región San Martín según DIREPE (1996) es 4,87 kg/habitante/año; en relación al consumo de otras carnes en la región como el de porcinos que reporta un consumo per-cápita de 7.49 kg./habitante/año, según la oficina sectorial de estadística del Ministerio de Agricultura (1995); 12,10 kg/habitante/año para el caso de ganado vacuno según la

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Agencia Agraria San Martín (1996) y un consumo per-cápita de 17,54 kg/habitante/año según Avícola San Fernando (1998) . Estas cifras ubican en situación de expectante en nivel de aceptación de la carne de pescado en el mercado regional, situación que nos indica que se deben buscar mejorar la tecnología piscícola que permita bajar los costos de producción y por ende los precios a nivel del consumidor.

La piscicultura integra a otras de carácter agropecuario, agroindustrial y silvo pecuario aprovechando en forma eficiente suelos degradados y valorando el nivel económico del área.

La cantidad de proteína requerida por los peces tiene una especial importancia en la formulación de una dieta; y ésta en altas proporciones encarece el costo de producción, por lo tanto es necesario aprovechar al máximo el uso de la proteína en la crianza intensiva, así mismo suministrar el equivalente necesario de abonos orgánicos adecuados en la fertilización y periodo de engorde con estiércol de vacasa, cerdasa, gallinaza y otros que permita incrementar favorablemente la productividad natural en los estanques, reduciendo los costos de producción por hectárea de espejo de agua.

Los insumos protéicos por su alto precio en el mercado encarece considerablemente la formulación de una dieta comercial, afectando la rentabilidad de la piscitultura tropical, ya que los peces requieren altos porcentajes de proteínas en su dieta.

La Región San Martín con sus características fisiográficas propias y una gran disponibilidad de recursos hídricos, ha hecho posible un significativo desarrollo de la

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

actividad acuícola que se inició en la década del 80 con la crianza de peces y en la actualidad el cultivo del camarón gigante de Malasia Machobrachium rosembergiie criados en estanques artificiales con fines comerciales.

Los sistemas de crianza establecidos podrían mejorarse utilizando un sistema de policultivo y un manejo técnico racional en el que podemos combinar tanto la crianza de diferentes especies de peces, así cono la asociación de peces con camarones, lo cual permitiría un mejor aprovechamiento del recurso hídrico maximizando el uso de las áreas ocupadas por los estanques artificiales, así como optimizando la utilización del alimento proporcionado.

Sin embargo el policultivo es un sistema de crianza poco desarrollada, posiblemente por desconocimiento; por tanto el presente trabajo de investigación tiene por finalidad estudiar el efecto en el rendimiento productivo de dos niveles de proteína en la alimentación de Tilapia (Tilapia sp.), Gamitana (Colossoma macropomum), Boquichico (Prochilodus nigricans), criados bajo un sistema de policultivo, así como determinar el beneficio costo de la producción.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

II. OBJETIVOS:

2.1 GENERAL:

- Determinar el efecto de dos niveles de proteína en dietas alimenticias, en el rendimiento productivo de Gamitana (Colossoma macropomum), Boquichico (Prochilodus nigricans), Tilapa (Tilapia sp.) criados bajo un sistema de policultivo.

2.2 ESPECIFICOS:

- Determinar la ganancia de peso (g) en la crianza en policultivo de Gamitana, Boquichico y Tilapia, alimentadas con dos niveles (15% y 25%) de proteína en la dieta.
- Determinar la velocidad de crecimiento de las especies mencionadas criados en un sistema de policultivo (g).
- Efectuar un estudio del beneficio costo de la producción de Gamitana (Colossoma macropomum), Boquichico (Prochilodus nigricans), Tilapa (Tilapia sp.) criados en policultivo, alimentados con dos niveles de proteína a fin de determinar la ración más rentable.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

III. REVISION BIBLIOGRAFICA.

3.1 RESEÑA HISTORICA DE LA PISCICULTURA.

GUERRA, et, al (1996); define a la piscicultura como la actividad dedicada al cultivo de peces bajo condiciones controladas o semicontroladas en estanques naturales y seminaturales; resalta el remoto origen de la piscicultura, que data desde 2, 500 años A. C. en la tumba de Aktihetep (Egipto), aparece gravada la figura de un hombre extrayendo Tilapia de un estanque, en Europa fue establecida en 1850, en Estados Unidos en 1853.

El uso de inyecciones de hormonas para la producción del Boquichico (Prochilodus) se inicio en Brasil en 1932; clave para la reproducción de otros peces como "Gamitana"; Paco, "Sábalo" y "Palometa".

ALVARO, et al (1993); afirma que en el Perú la piscicultura se inicia en 1910, con la introducción de Tilapa rendalli; por la UNA – La Molina desde Cuba y se dan las primeras investigaciones con resultados favorables de aclimatación.

CARO (1997); señala que la piscicultura en el Departamento de San Martín se inicia con la introducción del "Paiche" Arapaima gigas en el lago de sauce en 1962 y Tilapia en 1968 por la Dirección General de Caza y Pesca del Ministerio de Agricultura desde la Estación Quistococha.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

En Iquitos posteriormente en el año 1,962 se introduce la Tilapia herbívora (Tilapia rendalli), especie africana trayéndose esta especie desde el Brasil.

En 1,970 la Universidad de Trujillo inicia los trabajos de investigación en el Departamento de San Martín para establecer la infraestructura de investigación Ahuashiyacu en Tarapoto.

Desde 1,980 DIREPE XIII – Moyobamba promociona el desarrollo acuícola en San Martín.

En 1,986 se introduce en San Martín el Camarón Gigante de Malasia por el Sector privado, por la Empresa **DURHAN MAYO**.

La importancia de la explotación acuícola en la Región San Martín se puede apreciar en las cifras que se consignan en el Cuadro Nº 01, destacando en particular la Provincia de San Martín que concentra el 40% de la explotación acuícola en la Región.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 01: GRANJAS ACUICOLAS POR PROVINCIAS Y TIPOS DE LA REGION SAN MARTIN.

PROVINCIA	COMERCIAL		MEDIA ESCALA		SUBSISTENCIA		TOTAL			
	Nº	Has.	Nº	Has.	Nº	Has	Nº	%	Has.	%
RIOJA	15	35.805	15	5.489	30	5.880	60	6,64	47.174	12,45
MOYOBAMBA	14	32.775	38	10.182	48	4.449	100	11,06	47.406	12,51
LAMAS	3	6.750	4	1.067	73	6.102	80	8,85	13.919	3,67
SAN MARTIN	31	86.987	201	53.800	70	13.150	302	33,4	153.937	40,62
EL DORADO	0	0	0	0	14	1.136	14	1,55	1.136	0,30
PICOTA	8	15.500	78	27.220	30	4.542	116	12,8	47.262	12,47
BELLAVISTA	4	8.700	30	10.330	66	6.726	100	11,1	25.756	6,80
HUALLAGA	2	4.209	5	4.313	14	1.610	21	2,32	10.132	2,67
M.CACERES	2	4.250	26	8.322	20	2.719	48	5,31	15.291	4,03
TOCACHE	3	7.523	29	8.439	31	1.021	63	6,97	16.983	4,48
TOTAL	82	202.499	426	129.162	396	47.335	904	100	378.996	100

FUENTE : Dirección de Acuicultura y Pesca Artesanal. (1996)
ELABORADO : Oficina Técnica, Direpe, San Martín.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.2. CRIANZA DE PECES EN PISCIGRANJAS

Huet, M (1978); afirma que todos los peces no se pueden aprovechar en la piscicultura y para que un pez sea apto para ésta actividad en estanques es necesario:

A. La adaptación al clima es una condición esencial que limita el empleo de agua fría o caliente.

B. El grado de crecimiento , un pez destinado al consumo debe alcanzar rápidamente un tamaño suficiente; las pequeñas especies no son convenientes para el cultivo como Tilapia sparmanni que mide 10 cm de longitud.

C. Reproducción en estanque de cultivo , con el fin de asegurar un aprovechamiento fácil y seguro de los estanques de cultivo, es muy conveniente que un pez de cultivo se reproduzca en cautividad.

D. Aptitud para la alimentación artificial, con el fin de asegurar producciones cuantitativamente elevadas , acepten en abundancia una alimentación artificial barata para obtener por encima de 10 Tm/Ha/Año.

E. Valor de la carne del pescado de consumo , es indispensable que el pez de cultivo sea del gusto del consumidor.

F. Densidad del cultivo. Se requiere la posibilidad de practicar un cultivo suficiente denso , las mejores especies son aquellas de costumbres sociales o gregarios.

G. Resistencia. El pez de cultivo debe ser resistente a las manipulaciones y al transporte y no ser demasiado vulnerable a las enfermedades.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.3 PECES PROMISORIOS PARA PISCICULTURA.

Campos (1988); menciona entre las especies más aceptadas para la crianza piscícola en condiciones tropicales son las siguientes:

A. Colossoma macropomum: Gamitana

Ubicación Sistemática

Clase : Osteychthyes

Orden : Cypriniforme

Familia : Characidade

Genero : Colossoma

Especie : macropomum

Es uno de los mayores peces desarrollados escamados de la cuenca del Amazonas y Orinoco , superado por el paiche Arapaima gigas puede llegar a los 30 Kg en las partes altas de la cuenca y medir hasta 1 metro de longitud. De cuerpo comprimido , coloración negruzca en el dorso y verde amarillento en la parte ventral, omnívoros, con dientes adaptados para triturar frutos y semillas que prefieren , es filtrador.

. La alimentación en el medio natural a base de frutos y semillas, Zooplactón y fitoplactón ,acepta alimento balanceado y el estiércol de los animales.

. Madurez sexual a partir de los 3.5 a 4 años de edad.

. Disponibilidad de alevinos, en el medio natural y con buenas expectativas en los laboratorios de Ahuashiyacu (Tarapoto).

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

. Calidad de carne , tiene muy buena aceptación en el mercado y precio competitivo.

. Bromatología. Tiene un promedio de 17.6 % de proteínas , 2.1% de grasa y 32% de pulpa.

. Rusticidad , muy resistente al manipuleo , resiste aguas ácidas y alcalinas, soportan bajas concentraciones de oxígeno , esto permite criar gamitana con fertilización orgánica.

. Crecimiento , puede alcanzar al año más de 1 Kg; aconsejable sembrar alevinos a partir de los 15 gramos de peso inicial , con densidad de 1 pez/m².

B. Prochilodus nigricans : Boquichico

Ubicación Sistemática

Clase : Osteichthyes

Orden : Cypriniformes

Familia : Prochilodontidae

Genero : Prochilodus

Especie : nigricans

. Alimentación, es iliófago se alimenta de los microorganismos contenidos en el fango como detritus, otras no definidos, no aprovecha alimento concentrado.

. Disponibilidad de alevinos, son abundantes y están en las tahuampas y cosechas marginales. La mejor época para encontrar alevinos esta entre octubre y mayo. Se hace reproducción artificial.

. Madurez sexual, alcanza al año de edad.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

. Calidad de carne, es el pez que ocupa el primer puesto en volúmenes de comercialización. Tiene buena aceptación en el mercado , carne de buena calidad.

. Bromatología, tiene un promedio de 18.5% de proteínas , 2.3% de grasa y 23% de pulpa.

. Rusticidad, son resistentes al manipuleo , viven bien en aguas ácidas pH = 5 y alcalinos pH = 8.

. Crecimiento, al año puede alcanzar de 300 gramos del peso total.

C. Tilapia sp

Ubicación sistemática

Clase	:	Osteichthyes
Orden	:	Perciformes
Familia	:	Cichlidae
Genero	:	Tilapia
Especie	:	rendalli

. Alimentación, son filtradores, plantófagos y en menor proporción de larvas de insectos , gusanos ; aceptan alimento concentrado.

. Madurez sexual, lo alcanzan a partir del tercer mes de vida .

. Reproducción , se reproducen en estanques a los 3 a 4 meses , el proceso de incubación lo realizan en la boca , período en la cual no se alimentan.

Son todas africanas entre los peces más aptos para esta actividad, rústicas, resistentes a las enfermedades y manejo que soportan muy bien bajos

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

tenores de oxígeno disuelto entre 2 a 3 mg/l y prefieren aguas con temperaturas entre 15 – 35 grados centígrados, aunque pueden adaptarse a T° más bajos.

3.4 TÉCNICAS DE CRIANZA DE PECES EN PISCIGRANJAS

Huet (1 978); establece las reglas de crecimiento en peces:

a) La necesidades de mantenimiento dependen de la actividad del pez y del tamaño relativo de su cuerpo.

b) La velocidad de crecimiento es relativamente mayor cuanto más pequeño es el pez , de acuerdo a la alimentación.

c) Las necesidades totales de energía y la cantidad necesaria de oxígeno disuelto dependen de la especie.

d) La actividad vital de los peces , su crecimiento dependen de la temperatura.

e) El crecimiento "normal" de un pez es muy variable de una especie a otra y dentro de la misma especie , debidas a la raza.

f) Buena calidad de agua con altos niveles de oxígeno disuelto, 4 a 6 ppm, T° de 20 – 22 ° C , CO2 libre de 0 – 2 mg/l., pH .5 – 7.5 ,etc. ; buena productividad natural , y otros factores como la densidad de carga , alimento , etc.

3.4.1. SISTEMAS DE CRIANZA

Woynarovich (1 997); sostiene que los sistemas de crianza de peces pueden ser :

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

a) MONOCULTIVO .- Es la crianza de una sola especie, como: Tilapia sp, Colossoma macropomum , Prochilodus nigricans, Colossoma bidens, etc; cuya densidad puede variar de 3 peces/m²; 2 peces/m² hasta 1 pez/m².

b) POLICULTIVO.- Es la crianza de dos o más especies, como Tilapia + Gamitana; Tilapia + Paco , Tilapia + Gamitana + Boquichico, Tilapia + Carpa, etc.

La densidad de siembra en éste sistema puede variar de 0.5 a 1.0 alevinos de cada especie/m².

Al respecto la **DIREPE – Pucallpa** (1989) refiere algunos parámetros para la crianza de peces en monocultivo que se consignan en el cuadro N° 03.

También en este sistema la **DIREPE – Pucallpa** (1989), refiere posibles combinaciones de peces según sus niveles de habitat, para evitar la competencia por espacio , como se detalla en el cuadro N° 02.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 02: COMBINACIONES DE PECES POR NIVEL EN POLICULTIVO

Nº	SUPERFICIAL	MEDIO	FONDO
1	Tilapia +	Gamitana +	Boquichico
2	Tilapia +	Paco+	Boquichico
3	Tilapia +	Palometa +	Boquichico
4	Tilapia +	Sábalo cola roja +	Boquichico
5	Tilapia +	Lisa 4 bandas +	Boquichico
6	Tilapia +	Acarahuazú +	Boquichico

Fuente: Dirección Regional de Pesquería - Pucallpa (1989)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO No. 03 PARAMETROS REFERENCIALES PARA LA CRIANZA DE PECES EN MONOCULTIVO

ESPECIES	TAMAÑO DE SIEMBRA (cm)	TIEMPO DE CRIANZA (meses)	PESO PROMEDIO gr/pcz
Gamitana	6-8	10-12	500-800
Boquichico	6-8	8-10	100-200
Sábalo cola roja	6-8	8-10	300-500
Paco	6-8	10-12	500-800
Palometa	6-8	10-12	100-250
Lisa 4 bandas	6-8	8-10	150-200
Acarahuasú	6-8	8-10	200-300
Tilapia	6-8	5-6	180-250

Fuente : Dirección Regional de Pesquería - Pucallpa (1989)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.4.3. MANEJO DE UNA PISCIGRANJA

Woynarovich (1 997); resume algunas condiciones a tenerse en cuenta en el manejo de una piscigranja:

a) Disponibilidad de agua; el abastecimiento mínimo necesario para mantener el nivel de agua de un estanque debe ser de 10 litros/segundo/Ha.

b) Disponibilidad de insumos, suficiente, como: fertilizantes orgánicos (gallinaza, vacasa, cerdaza) y alimento artificial.

c) Suelo de preferencia arcilloso muy importante desde el punto de vista de retención del agua.

d) Preparación de los estanques consistente en: corte de malezas, retiro de piedras, limpieza y acondicionamiento.

e) Fertilización inicial con gallinaza en una proporción de 1,200 Kg/Ha y 300 Kg/Ha/día; durante la etapa de engorde.

f) Llenado del estanque después de la fertilización a una altura de 35-45 cm en el monge , para un periodo de 6 a 7 días de maduración a fin de promover la productividad primaria.

g) Tipo de pez a cultivar: aceptable en el mercado y de rápido crecimiento.

h) Siembra: alevinos de 10 – 20 gramos de peso.

i) Cosecha: pueden ser totales o parciales.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

j) Condiciones Físico – químicas del agua, en relación a su calidad, para el normal crecimiento de los peces, según los índices respectivos que reporta la DIREPE – Pucallpa (1989) que se citan en el cuadro Nº 04.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 04: CONDICIONES FISICO - QUIMICO DEL AGUA

PARAMETRO FISICO-QUIMICO	RANGO OPTIMO	RANGO MINIMO	RANGO MAXIMO
Temperatura (°C)	21 - 22	20	32
Oxígeno (mg/lt)	4 - 6	4	8
CO_2 libre (mg/lt)	1.8 - 2	0	4
pH	7 - 8	4	9
Alcalinidad total (mg/lt)	30 - 200	15	200
Dureza total (mg/lt)	20 - 150	10	100
Salinidad (%)	20 - 30	15	40
Turbidez (cm)	30 - 40	5	50

Fuente: Woy narovich (Diciembre de 1997)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.4.4 SANIDAD EN PECES

Guerra, et al (1 996), reporta algunas enfermedades importantes que se presentan en los peces:

a) COLUMNARIS

Agente etimológico: Flexibacter columnaris

Características.- En preparados en fresco de piel y escamas, las bacterias que producen esta enfermedad forman columnas; las infecciones son externas, a nivel de piel, tejido muscular, aletas y branquias. La necrosis interna del tejido muscular produce pérdidas de electrolitos y finalmente la muerte del pez.

b) ICTIOFTIRIASIS

Agente Etiológico : Ictyophthirius multifilis

Características .- Protozoario holotrico con un macronúcleo en forma de herradura.

Diagnóstico .- En base a detección del parásito adulto en preparados de raspados de piel o branquias y observación del macronúcleo en forma de herradura.

Comportamiento del pez infestado: Frotación contra las paredes y fondo del estanque.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

c) SEPTICEMIA HEMORRAGICA BACTERIANA

Agente Etiológico : Aeromonas liquefaciens

Características .- se produce cuando el pez está debilitado por alguna causa.

d) OTRAS ENFERMEDADES : Micosis causado por Hongos del género Aphanomyces . Branquiamicosis.

3.5. ALIMENTACIÓN DE PECES EN PISCIGRANJA.

3.5.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE PECES

En el cuadro Nº 05 , se detallan los requerimientos nutricionales, reportados por el NRC (1 993) para tres especies de peces de agua templada.

Igualmente en el cuadro Nº 06, Campoverde (1988) reporta los niveles nutritivos recomendados para la preparación de dietas en piscicultura intensiva tropical.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 05: COMPARACION DE NUTRIENTES REQUERIDOS POR PECES DE AGUAS TEMPLADAS

	TILAPIA	CATFISH	CARP
Digestible energy, Kcal/kg.	2900	3000	2900
Protein, crude digestible, %	30-40	32	31-38
Aminoacids			
Arginine %	1.18	1.20	1.60
Histidine	0.48	0.42	0.80
Isoleucine %	0.87	0.73	0.90
Leucine %	0.95	0.98	1.30
Lysine	1.43	1.43	2.20
Methionine + cystine %	0.90	0.64	1.2[1]
Phenylalanine + tyrosine %	1.55	1.40	2.5[2]
Treonie%	1.05	0.56	1.50
Tryptophan %	0.28	0.14	0.1-0.3
Valline%	0.78	0.84	1.40
Fat:			
n-3 fatty acids %	-	0.5 - 1	1
n-6 fatty acids %	0.5 - 1	-	1
Macrominerals			
Calcium %	0.7	0.45	0.34
Chlorine%	N.T	R	R
Magnesium %	0.06	0.04-0.06	0.04-0.06
Phosphorus %	0.5	0.45	0.5-0.8
Potasium% y Sodium %	N.T	R	R
Microminerales			
Cooper mg/Kg.	R	5	3
Iodine Mg/kg.	NT	1.1 E	NT
Iron, mg/kg.	NT	30	60
Manganese, mg/kg.	R.	2.4	13
Seleniun mg/kg.	NT	0.25	NT
Zinc mg/kg.	20	20	15-30
Fat soluble vitaminas			
Vitamina A, IU/kg.	NT	1000-2000	4000-20000
Vitamina D, IU/kg.	NT	500	R
Vitamina E, IU/kg.	50	50	100
Vitamina K, IU/kg.	NT	R	R
Water soluble vitaminas			
Biotin, mg/kg.	NT	R	1
Choline, mg/kg	NT	400	1500
Folate, mg/kg.	NT	1.5	NR
Myoinositol, mg/kg.	NT	NR	440
Niacin, mg/kg.	NT	14	28
Pantothenic acid, mg/kg.	10	15	30-50
Riboflavin, mg/kg.	6	9	4 . 7
Thiamin, mg/kg.	NT	1	0.5
Vitamina B6, mg/kg.		3	5 . 6
Vitamina B12, mg/kg.	NR	R	NR
Vitamina C, mg/kg.	50	25-50	R

R= Requirement established amount is Unknown
E= Estimadted; NT= Not tested; NR=No requirement
Fuente: National Research Council (NRC, 1993)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 06: DIETAS EN PISCICULTURA INTENSIVA TROPICAL

	NIVELES PREFERIDOS	VARIACIONES ACEPTABLES
Proteína	28%	22 - 35 %
Grasa	6%	4 - 10%
Fibra	12%	7 - 20%
Ceniza	9%	7 - 13%
Humedad	10%	20 - 50%
Estracto no nitrogenado	35%	7,0 kcal/g-proteína
Energía disponible	2 100 Kcal	
Aminoácidos	MINIMO	PREFERIBLE
Arginina	1,50%	2,00%
Cistina	0,80%	0,60%
Histidina	0,60%	1,00%
Isoleucina	0,70%	1,50%
Leucina	1,70%	2,50%
Lisina	1,40%	2,00%
Metionina	0,50%	0,80%
Fenilalanina	1,10%	1,50%
Treonina	0,60%	1,00%
Triptofano	0,30%	0.40%
Valina	0,50%	1.50%
Minerales		
Calcio	1.0	1.6
Fosforo	0,7	1.2
Vitaminas (por kilogramo)		
Pro - vitamina Liposol		
a(b caroteno)	5 000ui	20 000ui
Vitamina a	1 000 ui	2 000 ui
Vitamina d	1 800 ui	
Vitamina e	50 ui	
Vitamina k	10 ui	
Hidrosolubles		
Riboflavina	7,0 mg	10,0 mg
Tiamina	2,0 mg	3,0 mg
Acido pantoténico	25,0 mg	30,0 mg
Niacina	75,0 mg	150,0 mg
Vitamina B12	0,02 mg	0,03 mg
Colina	1 500 mg	2 000,0 mg
Acido fólico	0,7 mg	1,0 mg
Piridoxina	2,0 mg	3,0 mg
Biotina	0,1 mg	0,3 mg
Vitaminas c	150,0 mg	-

Fuente: Campoverde (1988)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.5.2. INSUMOS UTILIZADOS PARA LA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL DE PECES.

Campos (1 993), reporta en el cuadro Nº 08 la Composición Química de algunos insumos alimenticios más frecuentemente utilizados en la Amazonía Peruana para la alimentación de peces como es el caso de la harina de sangre , el maíz , harina de pescado, Polvillo de arroz, el Moyuelo de Trigo y la Pasta de Soya.

Al respecto **Caro** (1 997), reporta una relación de insumos alimenticios y fertilizantes para el cultivo de peces; agrupándolos en:

a) Insumos: Arroz (polvillo, ñelen); Yuca (rallada, harina cocida, afrecho); Pescado (harina), Cascara de huevos (harina); Erythrina (harina); Maíz (harina); Plátano (harina); Soya (torta); Trigo (afrecho); Sangre (harina); Conchuela (harina); Sorgo (harina).

b) Alimentos : Plactón (productividad del agua de estanques, laguna y ríos); zapallo (crudo y cocido); Frutas maduras (zandía, papaya, plátano, mango); Alimentos balanceados (purina, conejilla, langostina y para aves); Desperdicios de cocina; Lombrices; Caracoles (churos).

c) Fertilizantes: Gallinaza (estiércol de gallina de postura); Cerdaza (estiércol de ganado porcino); Estiércol de ganado vacuno y ovino; Urea y superfosfato triple.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 07: COMPOSICION QUIMICA DE LOS INSUMOS MAS FRECUENTES DISPONIBLES EN LA AMAZONIA PERUANA

COMPONENTES	Harina Sangre	Maiz	Harina Pescado	Polvillo Arroz	Moyo. Trigo	Pasta Soya
Proteína (%)	86.5	8.9	65.5	12.7	15.2	42.9
Grasa (%)	1.4	3.8	4.1	13.7	3.9	4.8
Fibra (%)	1.1	2.6	1.0	11.6	10	5.9
Ceniza (%)	7.1	13.0	14.5	11.6	6.1	6.0
Energía Kcal/g	2844	3417	2866	1830	1734	2425
Minerales						
Ca (%)	0.48	0.03	3.75	0.07	0.11	0.26
P (%)	0.24	0.26	2.49	1.54	1.22	0.61
K (%)	0.09	0.33	0.72	1.74	1.38	1.79
Cl (%)	0.25	0.04	1.0	0.07	0.05	0.07
Mg (%)	0.22	0.12	0.25	0.94	0.53	0.25
Na (%)	0.39	0.03	0.88	0.03	0.04	0.03
S (%)	0.34	0.11	0.77	0.18	0.22	0.33
Cu (mg/kg.)	5.0	4.0	9.0	13.0	13.0	22.0
Fe (mg/Kg)	2784	27.0	218	190	114	157
Mn (mg/Kg)	9	5.0	11.0	376	111	31
Se (mg/Kg)	--	0.07	1.35	0.40	0.38	0.11
Zn (mg/Kg)	--	13	105	29	1.14	60
Aminoácidos (%)						
Materia seca	93	89		91	89	90
Arginina	3.60	0.43		0.72	0.96	3.07
Glisina	3.85	0.37		0.80	0.86	2.38
Hislidina	5.20	0.26		2.23	0.39	1.14
Isoleucina	0.91	0.35		0.46	0.52	2.63
Leucina	11.03	1.21		0.70	0.92	3.62
Lisina	7.48	0.25		0.49	0.58	2.79
Metionina	0.88	0.17		0.23	0.19	0.65
Cistina	0.72	0.22		0.10	0.32	0.56
Fenilalanina	5.92	0.46		0.44	0.55	2.20
Tirosina	2.27	0.38		0.69	0.42	1.55
Serina	3.55	0.50		0.77	0.68	2.01
Treonina	3.65	0.35		0.46	0.46	1.72
Triptofano	1.05	0.08		0.10	0.25	0.61
Valina	7.56	0.44		0.69	0.06	2.28

Fuente : Campos 1993

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.5.3. SISTEMA DE ALIMENTACION PRACTICA EN LA CRIANZA ARTIFICIAL DE PECES

El sistema de alimentación de peces criados artificialmente defiere de los utilizados en las especies domésticas que se basa en la proporción de materia seca de alimento suministrado en relación a su peso vivo.

En el caso de los peces de piscigranja como establece Guerra, et al (1996) la cantidad de alimento a proporcionar esta en relación al peso promedio por pez multiplicado por un índice de biomasa expresado en porcentaje tal como se reporta en el cuadro N° 09. Por ejemplo para una población de 1,000 peces con un promedio de peso de 10 gramos; resultaría un peso total de 10,000 gramos, lo que significaría multiplicando por el índice respectivo (4% de biomasa) que deberíamos proporcionar 400 gramos de alimento.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 08 : ALIMENTO A PROPORCIONAR A ESPECIES EN RELACION AL PESO DEL INDIVIDUO

PESO PROMEDIO/PEZ	% DE BIOMASA
Entre 5-10 g	4.00
Entre 60-120 g	3.00
Entre 220-400 g	2.00
Entre 400-1000 g	1.50

Fuente: Guerra (1996)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.5.4. IMPORTANCIA DE LA PROTEINA EN LA PISCICULTURA

Macedo (1979); encontró que el nivel óptimo de proteína cruda de la dieta en Colossoma macropomum fue alrededor del 23%.

Rebaza, Zaldivar y Gutierrez (1 996); con respecto al género, Colossoma macropomum, realizaron estudios con la utilización de dietas prácticas con diferentes niveles de aminoácidos azufrados totales para el crecimiento de gamitana, con cuatro dietas prácticas isocalóricas, diseñadas para contener 0.90, 1.02, 1.20 y 1.32% de metionia + cistina, como porcentaje de la dieta; utilizaron como fuentes de proteína, harina de pescado, soya; como fuentes de carbohidratos, maíz y subproductos de trigo , obteniéndose mejor respuesta con 25.94% de proteína que fue la más eficiente, ($P<0.01$) en términos de ganancia de peso y proteína retenida.

Veum , et al (1 997); afirma que, en todas las etapas se utiliza alimento concentrado en forma flotante, el nivel de proteína utilizado en el alimento varía de 30% a 45% de acuerdo a la etapa y al tamaño del pez.

Saldaña, Pichilingue y Sánchez (1 996); realizaron los primeros trabajos en alimentación proteica en el crecimiento de Tilapia híbrida (Oreochromis hornorum) macho por (Oreochromis niloticus hembra) en estanques seminaturales en la estación de pesquería de Ahuashiyacu –

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Tarapoto 1985; en estanques de 300 m², a una densidad inicial de siembra de 5 peces/m² con un peso promedio de 7.8 gramos, lograron en 180 días diferencias significativas ($P<0.05$) en el incremento de peso neto entre los diferentes tratamientos de 22% y 28% de nivel protéico obteniéndose 88.6 gramos, 117.1 y 138.8 gramos respectivamente cuando fueron sembrados con un peso promedio inicial de 7.8 gramos.

Zaldivar , Gutierrez , Deza y Rebaza (1994); determinaron los efectos de la proteína y energía digestible de la dieta sobre el crecimiento , eficiencia de la conversión alimenticia y la retención de proteína corporal de paco ; en seis dietas experimentales que representaron 2 niveles de proteínas (27.4% y 29.8%) y tres niveles de energía digestible (2700 , 2900 y 3100 Kcal/Kg de alimento) por cada nivel de proteína. Como fuentes de proteína se utilizaron harina de pescado , soya y como fuente de energía maíz amarillo duro y polvillo de arroz , la de 29.8% resultó la más eficiente.

Vegas (1987) ; afirma que una de las características del esqueleto de los peces, es su crecimiento permanente e indefinido, en las escamas, piezas calcificadas siendo el sistema más sencillo de calcular la edad y el crecimiento de los peces mediante el cálculo de las frecuencias de tallas , haciendo muestreos al azar y utilizando las estadísticas de peces, si éstas son buenas.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Carneiro (1981) ; encontró que la mejor digestión de la proteína fue alcanzada cuando las dietas fluctuaron entre 18-22% de proteína en Colossoma macropomum.

Loaysa y Ascón (1988); realizaron estudios en policultivo semi-intensivo a nivel familiar de "tilapia" Tilapia rendalli + "Gamitana" Colossoma macropomum + "Boquichico" Prochilodus nigricans , los resultados obtenidos con una alimentación casera en estanques de 400 m² con densidades 0.13, 0.28 y 4.37 peces/m² fueron favorables en tilapia de 1,237.5 Kg/Ha, gamitana de 3,150Kg/Ha y boquichico de 10,200Kg/Ha en 12 meses.

Gutierrez (1988); evaluó dos niveles de proteína (25% y 35%), en la alimentación de gamitana , utilizando harina de pescado y torta de soya como fuentes de proteína encontrando una mejor respuesta con 25% de proteína dietaria.

Ascón (1996); registra un incremento de peso diario de 2.81g. para gamitana y 2.22 g. para boquichico, obteniéndose como consecuencia una producción diaria de 19 Kg/Ha/día como se muestra en el cuadro Nº 09 con dietas preparados.

Ascón (1998); registró incrementos eficientes en término de ganancia de peso y velocidad de crecimiento con una dieta de 25% tal como se reporta en el cuadro Nº 10 y cuadro Nº 11.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº09: REGISTRO DE POLICULTIVOS CON DIETAS PREPARADAS

TRATAMIENTO	ESPECIES	SIEMBRA gr.	REGISTROS MENSUALES (P en g)					RENDT. Ha/5Meses
			1	2	3	4	5	
T1 18% PB	Gamitana + Boquichico	82 68.2	148 125	162 134	177.3 142	248.5 145	326 150	2,106
T2 25% PB	Gamitana + Boquichico	160 170	240 281.2	271 282	315 285	361 312	422 333	2,865
T3 32% PB	Gamitana + Boquichico	74.2 67.8	125 125	234 158	350 200	378 200	418 200	2,885

Fuente: Ascón 1996

CUADRO Nº 10 : REGISTRO BIOMETRICOS DE LOS PECES CON DIETAS PREPARADAS

TRAT.	ESPEC.	SIEMBRA g.	MUESTRAS BIOMETRICAS									RENDIM. T/Ha/9 Mmeses
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
T1 25%	Gamitana + Boquichico	10 5	32 18	63 36	81 45	115 58	151 72	184 93	220 115	280 142	320 165	2012,5
T2 35	Gamitana + Boquichico	10 5	35 21	72 38	90 50	122 71	162 84	198 105	230 120	290 150	380 185	2,362,5

Fuente: Ascon 1998
P = Peso promedio
PB = Proteína Bruta
Densidad 1pez/m
Proporción = 2 : 1

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 11: DATOS DE CRECIMIENTO CON 105 DIAS DE CULTIVO

TRATAM.	ESPECIES	SIEMBRA P(g)	MUESTREO P (g)	BIOMASA Kg	PROYECC. DICIEMBRE
T1 25%	Gamitana	15	385	385	500
	Boquichico	3	85	42	75
	Tilapia	18	290	406	490
T2 35%	Gamitana	15	375	375	500
	Boquichico	3	81	40	75
	Tilapia	18	287	401	490

Fuente : Ascon 1998

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4 MATERIALES Y METODOS

4.3 DE LA EXPERIMENTACIÓN

El experimento se realizó en un período de 120 días , comprendidos entre el 05 de febrero al 05 de junio de 1998. Se estudio el efecto de dos (2) niveles de proteína y un testigo en la crianza en policultivo de las especies Tilapia, Gamitana y Boquichico con la finalidad de determinar el rendimiento y rentabilidad en cada uno de los tratamientos.

Se utilizaron las instalaciones piscícolas del fundo Cacatachi de la Universidad Nacional de San Martín, ocupándose tres (03) estanques divididos en dos pozas cada uno por una malla de Nylon, con un total de 5 pozas; el área de cada poza fue de 1,200 m^2 con un área total de 6,000 m^2 de espejo de agua.

4.4 DEL MATERIAL BIOLOGICO USADO.

Se utilizaron alevinos de Gamitana, Boquichico y Tilapia con pesos promedios totales en cada especie, estándar para cada tratamiento adquiridos del CRI-IIAP-SM, quedando distribuidos según se indica en el Cuadro N° 12.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.5 DE LA ALIMENTACION

Se utilizó el sistema de alimentación controlado suministrándose una mezcla balanceada de insumos en polvo, basado en una distribución de cantidades mensuales calculadas en proporción a la ictiomasa estimada que fue del 5% el primer y 2do. mes, 4% al tercer mes y 3% al cuarto mes. Los insumos utilizados fueron: harina de pescado, torta de soya, polvillo de arroz, maíz molido y sal mineral al 1%.

La preparación del alimento se efectuó cada semana según la proporción de insumos por dieta que se muestran en el Cuadro Nº 13.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 12: DENSIDAD DE SIEMBRA Y PESO PROMEDIO INICIAL DE ALEVINOS POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	DENSIDAD DE SIEMBRA (Pez/m2)		
	TILAPIA	GAMITANA	BOQUICHICO
Testigo	1	0,35	0,15
Tratamiento 2	1	0,35	0,15
Tratamiento 3	1	0,35	0,15
Peso Promedio	30 (g)	5 (g)	4 (g)
Número de peces por repetición	1200	420	180
Total peces en el experimento	6000	2100	900

CUADRO Nº 13: COMPOSICION Y VALORES NUTRITIVOS DE LAS DIETAS UTILIZADAS

INSUMOS	TESTIGO	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO
Harina de Pescado	0,00	3,00	13,00
Harina de Soya	0,00	5,00	19,60
Polvillo de Arroz	100,00	84,00	61,70
Maíz Molido	0,00	7,74	5,70
Premezcla Mineral (Clorpirifos)	0,00	1,00	1,00
TOTAL	**100,00**	**100,74**	**101**
Costo en S/./Kg.	**0,30**	**0,51**	**0,9**
Proteína Bruta	**12%PB**	**15%PB**	**25%PB**
EM Kcal/g	**2383,00**	**2748,25**	**2748,25**

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.6 DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS Y PARAMETROS FISICO-QUIMICO DEL AGUA.

El terreno está ubicado geográficamente a 76° 12' de Longitud Oeste; 6° 22' Latitud Norte y una precipitación anual de 1047 mm, con una temperatura media anual de 24,34 °C, siendo junio el mes más frío como se reporta en el cuadro N° 14.

Los registros promedios de los parámetros físico-químico del agua en los estanques del fundo Cacatachi se reportan en el Cuadro N° 15.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 14: DATOS CLIMATOLOGICOS DE ENERO - JUNIO 1998

MESES	TEMPERATURA °C		PRECIPITACION mm	HUMEDAD RELATIVA %
	MAXIMO	MINIMO		
Enero	28,50	21,10	204,20	79
Febrero	29,10	21,20	195,40	80
Marzo	28,10	21,60	169,20	85
Abril	27,80	21,50	229,40	86
Mayo	26,90	20,40	139,40	83
Junio	26,50	19,40	210,20	83

Fuente : Estación Co – Lamas - SENAMHI

CUADRO Nº 15: REGISTROS PROMEDIOS MENSUALES DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA DE LOS ESTANQUES DEL FUNDO CACATACHI DURANTE EL EXPERIMENTO

PARAMETRO FISICO-QUIMICO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Temperatura °C	29,00	29,50	27,50	28,00	27,80
Oxígeno mg/l	6,90	5,40	5,90	4,00	3,90
PH	6,90	7,10	6,50	5,90	6,30
Salinidad %	18,75	15,25	20,00	17,25	15,00
Turbidez cm	30,00	25,00	25,00	15,00	18,00

Fuente : Tesis

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.7 DEL MANEJO TECNICO DE LOS ESTANQUES

Los trabajos se iniciaron con la limpieza general, acondicionamiento de cada una de las pozas y desinfección con 100 kg/Ha de cal viva, para utilizar posteriormente con gallinaza de postura sobre 20 cm de lámina de agua a razón de 150 g/m2. Después de la maduración a 15 días, se realizó el proceso de crianza con ejemplares de Tilapia sp de 30 g. y 8.62 cm. de peso y talla promedios en los tratamientos respectivamente y ejemplares de Colossoma macropomum, Prochilodus nigricans de 5 g; 4 g , y 4.7 cm., 3.89 cm; de peso y talla respectivamente sembrados los días 4, 5, 6 de febrero de 1998, la alimentación diaria de la ración total en dos fracciones a razón de dos veces por día, en turnos de 7:30 a.m. y 5:30 p.m. respectivamente y efectuando la evaluación biométrica mensual a fin de ajustar la dieta alimenticia.

4.8 DE LOS PARAMETROS EVALUADOS

Se evaluaron los siguientes parámetros de importancia acuícola.

a) **GANANCIA DE PESO.** Registrados mensualmente sobre una muestra representativa de 150 animales para Tilapia y de 30 y 50 animales para el caso de Gamitana y Boquichico respectivamente; lo cual permitió evaluar en promedio de cada especie. Para ello se utilizó una balanza estática de 10 kg.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

b) **VELOCIDAD DE CRECIMIENTO**. En base al incremento de peso diario, cuya evaluación se registró cada 30 días a fin de determinar el incremento promedio.

c) **INCREMENTO DE TAMAÑO:** Registrado con un instrumento llamado Ictiómetro, desde la boca hasta el extremo interior de la aleta caudal (base de la orquilla de la aleta caudal).

d) **ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION.-** Costo del alimento, animales, % mortalidad; parámetros que definirán los ingresos y egresos por tratamiento que determinará la utilidad económica.

4.9 DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar, cuyo modelo estadístico aditivo es:

$$Yij = U + Ti + Bj + Eij$$

Donde:

Yij : Valor observado del i-ésimo nivel de proteína bruta que corresponde a la j-ésimo especie del pez.

U = Media Poblacional

Ti = Efecto del i-ésimo nivel de proteína dietaria.

Eij : Efecto del error experimental.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Con éste modelo se estudiaron tres tratamientos (T1, T2, T3), usando niveles de 12%, 15% y 25% de proteína bruta en la dieta, con 02 unidades experimentales por tratamiento y un testigo.

Para los análisis comparativos de los datos y pruebas de significación se utilizó la prueba de Duncan.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
BIBLIOTECA
FAGRO
TARAPOTO

V. RESULTADOS

Los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación en base a los objetivos planteados son los siguientes:

5.1 GANANCIA DE PESO.

Los resultados en cuanto a los promedios inicial, final, ganancia de peso total y diaria, obtenidos se muestran en el Cuadro N° 16.

El análisis estadístico de la ganancia de peso total se encontró diferencias significativas (P<0,05), de los tratamientos respecto al testigo, lo cual nos indica una respuesta biológica al uso de niveles de 15% y 25% de proteína en el rendimiento productivo por estanque del policultivo de peces estudiado.

Las pruebas estadísticas respecto al comportamiento productivo por especie reporta diferencias significativas (P<0,05) de la ganancia de peso de los tratamiento respecto del testigo para el caso de Tilapia sp, Ciolossoma macropomum, no así en el caso de Prochilodus nigricans donde no se encontró diferencias significativas entre los tratamiento.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 16: PROMEDIO INICIAL, FINAL Y GANANCIA DE PESO (g) EN 120 DIAS.

TRATAMIENTO	PESO EN (g)						NCREMENTO DE PESO (g) 120 dias						GANANCIA TOTAL/ TRATAMIENTO	SIGNIFICANCIA
	TILAPIA		GAMITANA		BOQUICHICO		TILAPIA		GAMITANA		BOQUICHICO			
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	TOTAL	DIARIO	TOTAL	DIARIO	TOTAL DIARIO	DIARIO		
T1	30	150	5	230	4	129	120	1	225	1,9	125	1,04	470	(b)
T2	30	212	5	355	4	135	182	1,5	350	2,9	131	1,09	663	(a)
T3	30	225	5	412	4	149	195	1,6	407	3,4	145	1,21	747	(a)

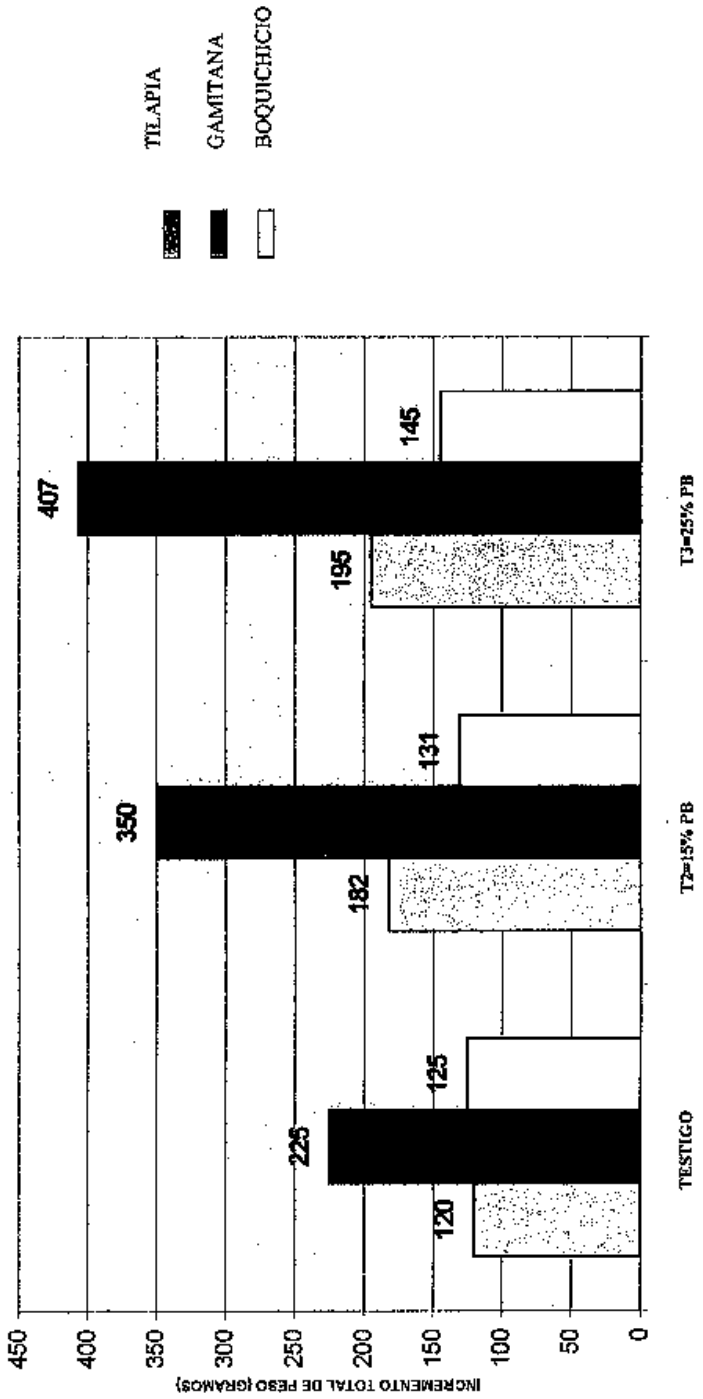
(a) (b) Valores con letras iguales no difieren significativamente (P <0,05) a la prueba de Duncan

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

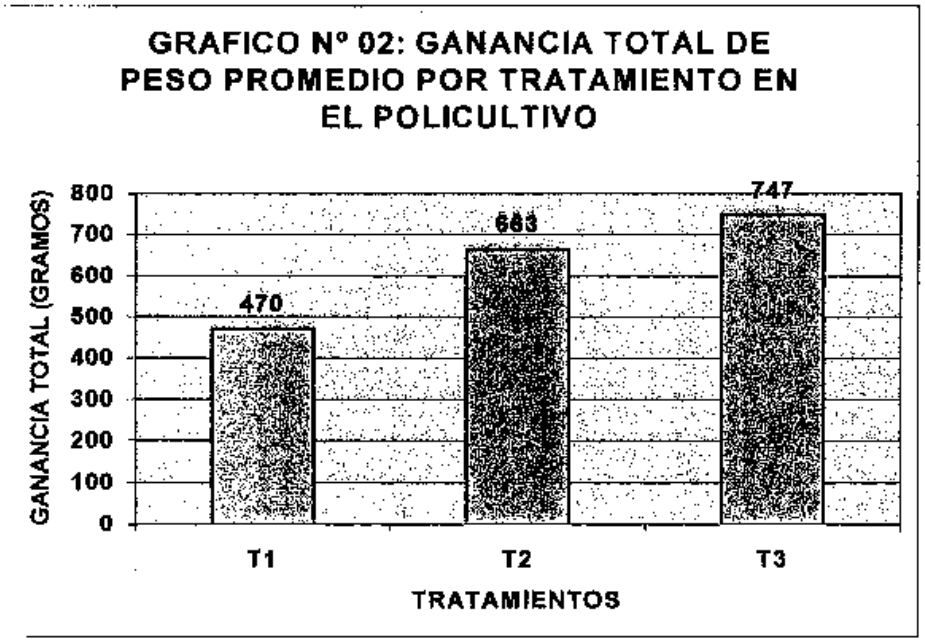
GRAFICO Nº 01: INCREMENTO TOTAL DE PESO POR ESPECIE EN CADA TRATAMIENTO EN 120 DIAS DE CRIANZA



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.2 VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

Los resultados de los controles biométricos mensuales de los incrementos de peso vivo, para determinar la velocidad de crecimiento por especies y por tratamientos se reportan en el Cuadro Nº 17, igualmente estos resultados se reportan objetivamente en los gráficos Nº 3, 4 y 5.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

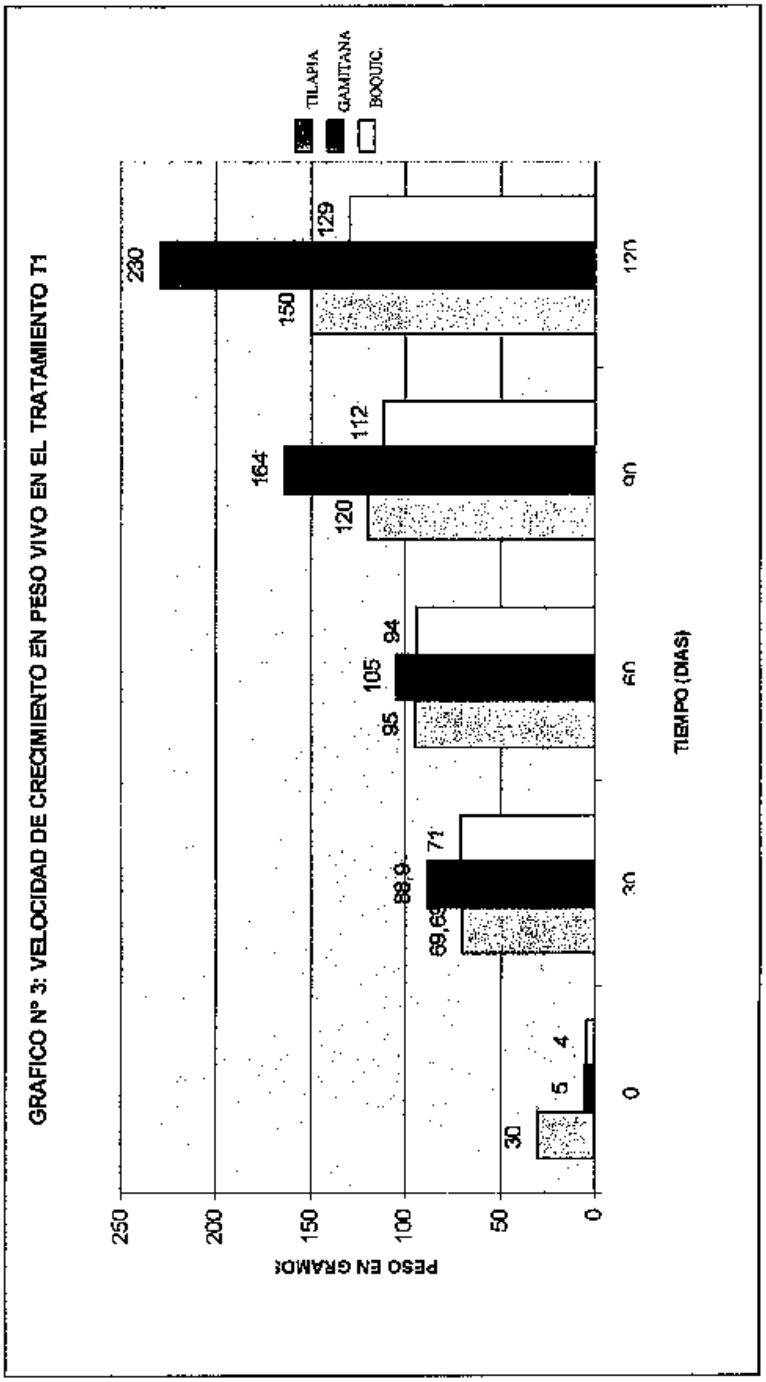
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

CUADRO Nº 17 : INCREMENTO DE PESO DIARIO Y MENSUAL POR TRATAMIENTO

ESPECIES / DIAS	TESTIGO (T1)					T2 (15% PB)					T3 (25% PB)				
	O	30	60	90	120	O	30	60	90	120	O	30	60	90	120
TILAPIA	30	1,3 = 69,69	0,87= 95	0,83= 120	1= 150	30	2,23 = 96,84	2,2= 163	1,01= 193,4	0,60= 211,5	30	2,92= 117,5	1,9= 173	1,08= 206	0,7= 225
GAMITANA	5	2,79= 88,9	0,54= 105	1,97= 164	2,2= 230	5	1,23= 42	2,9= 129	3,75= 241,5	3,76= 355	5	1,5= 50	2,9= 135,5	5,1= 287,5	1,1= 411,5
BOQUICHICO	4	2,23= 71	0,77= 94	0,60= 112	0,57= 129	4	0,62= 22,49	1,8= 77,42	0,79= 101	1,13= 135	4	1,12= 375	1,3= 77,5	1,4= 119,5	0,98= 149

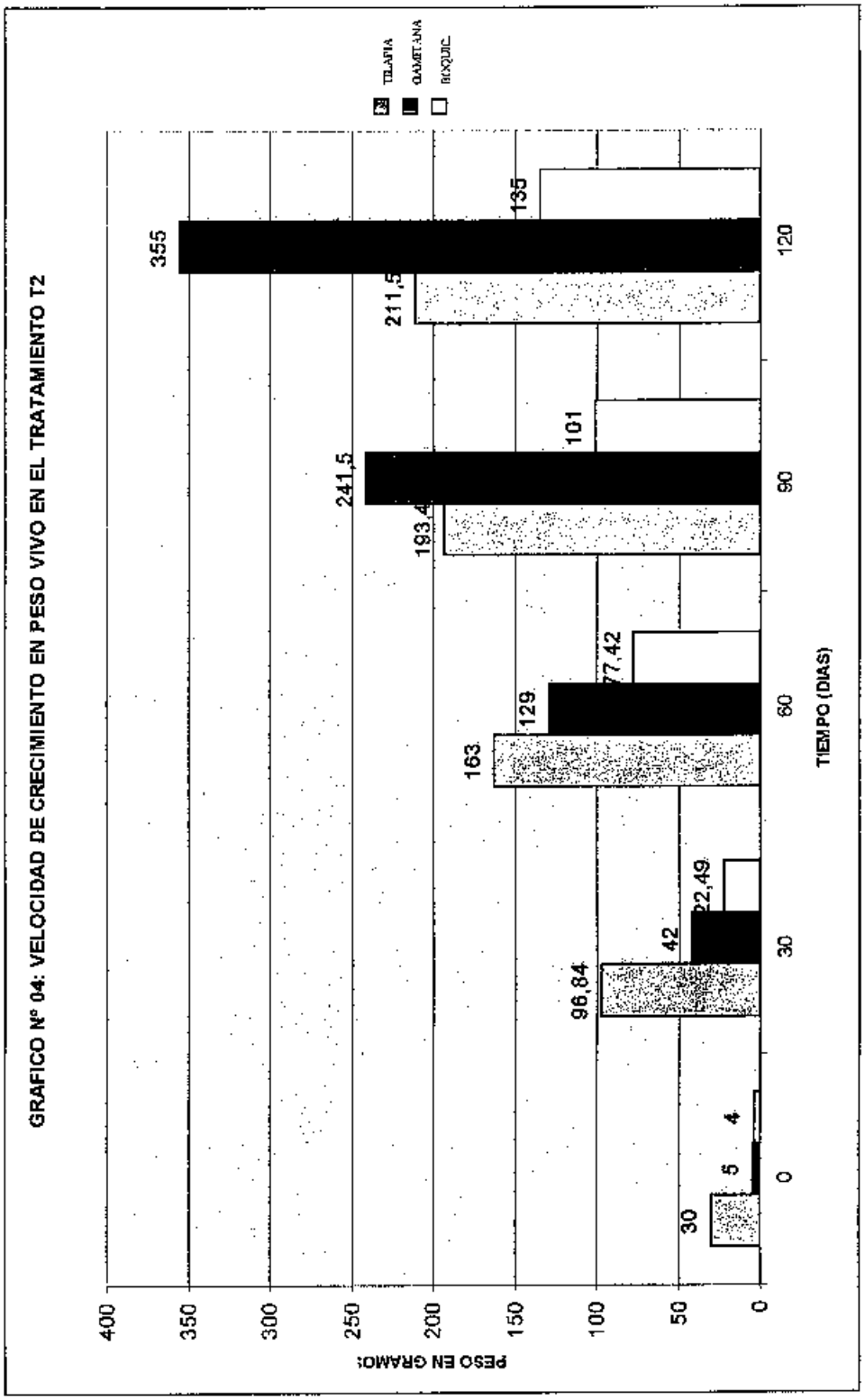
Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ



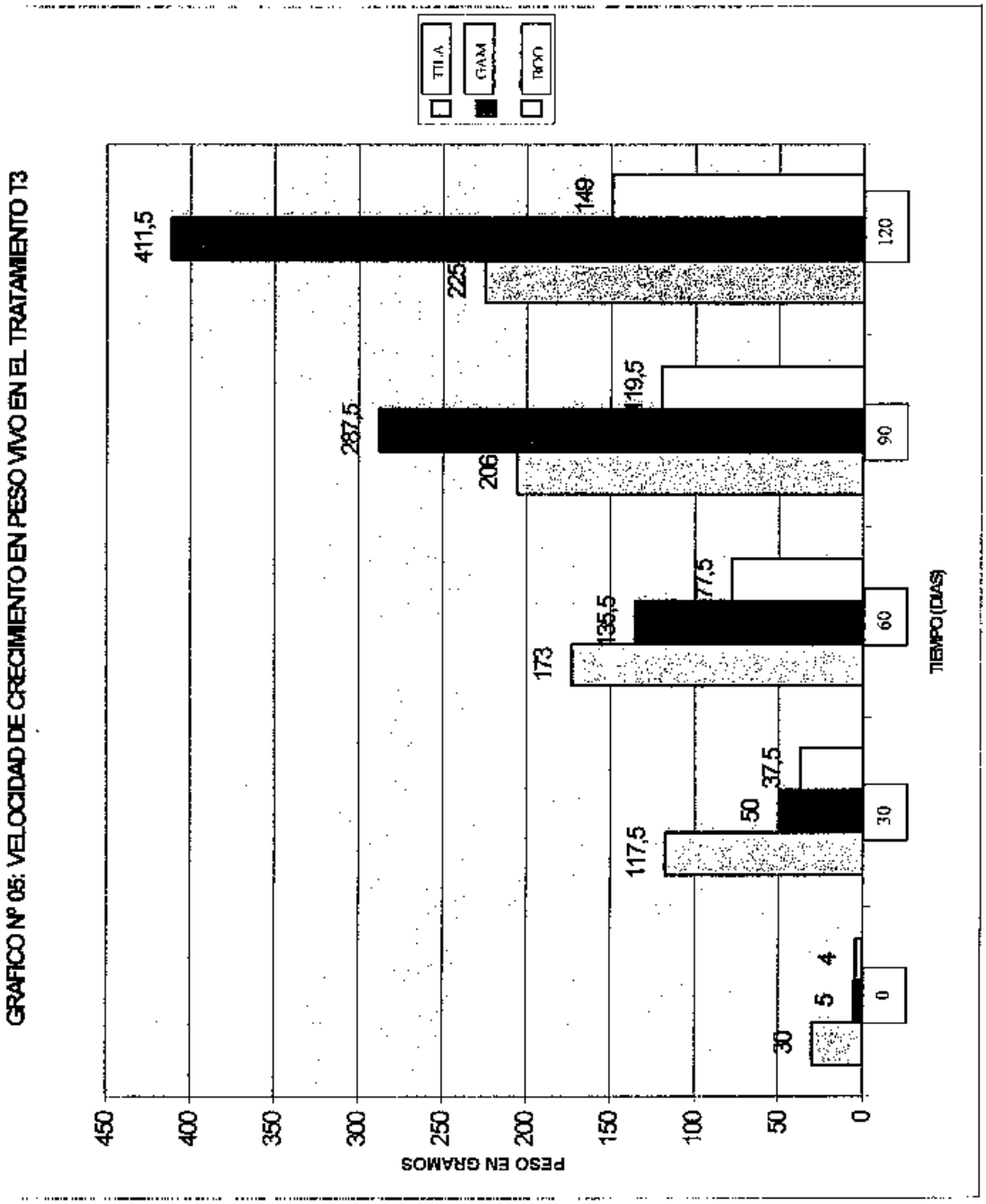
Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.3 INCREMENTO DE TAMAÑO

Los resultados en cuanto al incremento de tamaño total se muestra en el Cuadro Nº 18, no encontrándose diferencias significativas (P<0,05) al análisis estadístico efectuado entre especies por tratamiento para el caso de Tilapia sp, Prochilodus nigricans no así para Colossoma macropomum, en los que se encontró diferencias significativas (P<0,05) en el incremento de tamaño de los tratamientos respecto del testigo.

El análisis estadístico de este parámetro resultó no significativa (P<0,05), entre especies y entre tratamiento, lo cual nos confirma que no hay un efecto en la talla respecto del rendimiento productivo. El gráfico N° 06 nos muestra en forma más objetiva estos resultados tan disímiles, aún cuando en general la gamitana por ser un pez más grande reporta también mayores incrementos de talla, pero con índices no tan amplios respecto a los alcanzados por las otras especies.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 18: INCREMENTO DE TAMAÑO POR ESPECIE Y TRATAMIENTO

TRA	TAMAÑO (cm)						INCREMENTO DE TAMAÑO (cm) (120 Días)					
	Tilapia		Gamitana		Boquichico		Tilapia		Gamitana		Boquichico	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Total	SIG NI	Total	SIG NI	Total	SIG NI
T1	8,62	18,91	4,76	20,50	3,89	20,59	10,29	(a)	15,74	(b)	16,70	(a)
T2	8,62	21,06	4,76	23,44	3,89	19,95	12,44	(a)	18,68	(a)	16,06	(a)
T3	8,62	21,58	4,76	24,56	3,89	17,89	12,96	(a)	19,8	(a)	14,03	(a)

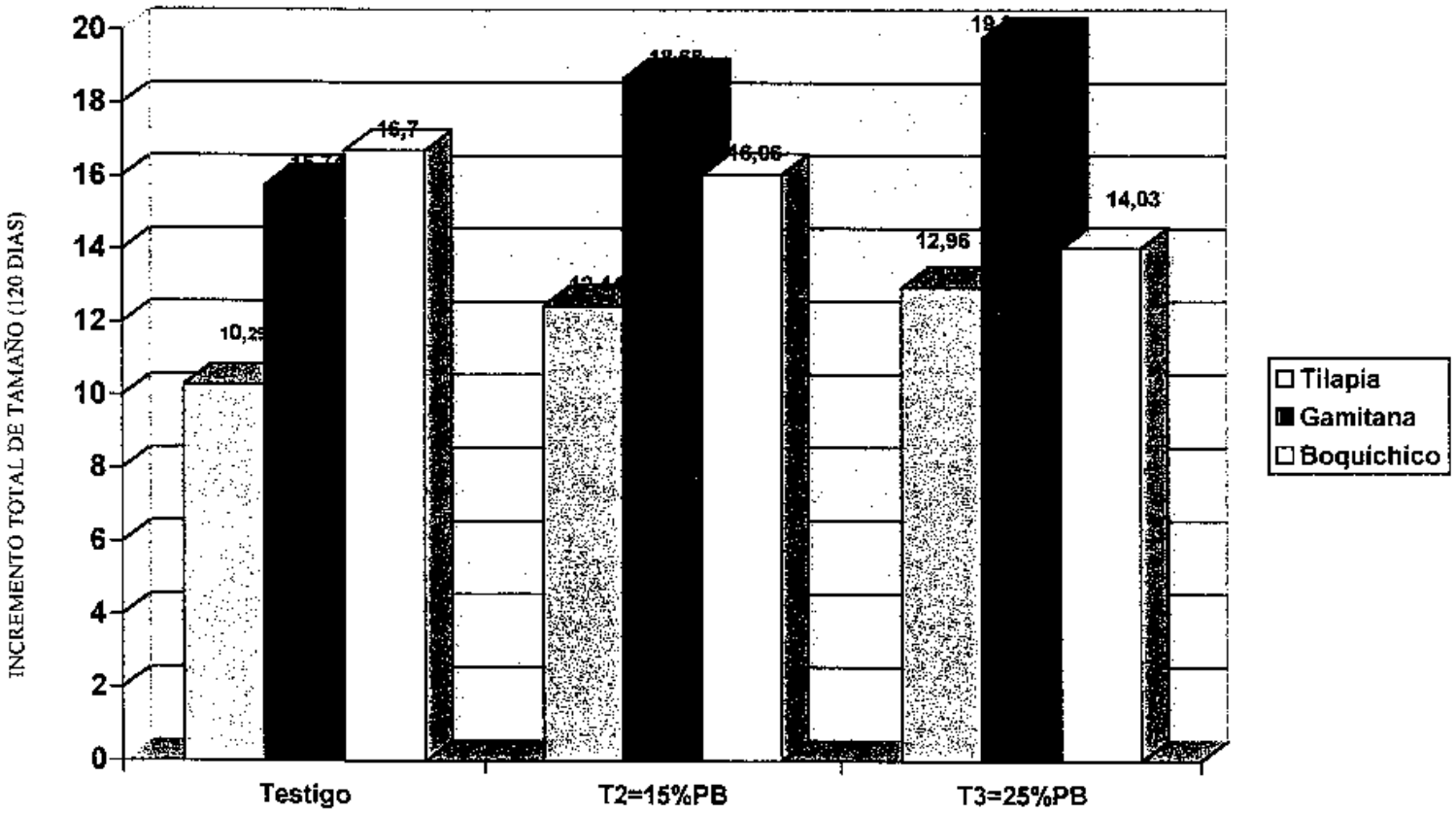
(a) (b) Letras iguales no difieran significativamente (P 0,05) a la Prueba de Duncan

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

GRAFICO Nº 06: INCREMENTO TOTAL DE TAMAÑO POR ESPECIE EN CADA TRATAMIENTO EN 120 DIAS DE CRIANZA



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.4 ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION

5.4.1 RENDIMIENTO PRODUCTIVO POR TRATAMIENTO Y ESPECIE.

La producción observada en el Cuadro N° 19, indica mayor rendimiento en el tratamiento 3, lo cual se refleja en el ingreso bruto total, como se observa en el cuadro N° 19; y en el Cuadro N° 20 se reporta la producción lograda por especie y el ingreso obtenido, expresándose esta respuesta tanto según el tratamiento, así como la densidad utilizada.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 19: PRODUCCION TOTAL POR TRATAMIENTO

DESCRIPCION	TESTIGO (Polvillo arroz)	T2 15% PB	T3 25% PB
Kg. Cosechados	168,9	302,74	337,61
Ingreso en S/.	657,26	1189,5	1656,46

CUADRO Nº 20: PRODUCCION TOTAL POR ESPECIE.

RUBRO	T1 Polvillo de Arroz			T2 15% PB			T3 25% PB		
	Tilapia	Gamitana	Boquichico	Tilapia	Gamitana	Boquichico	Tilapia	Gamitana	Boquichico
Kg. Cosechados	84,80	65,96	18,34	161,23	120,05	21,46	190,08	126,47	21,06
Ingreso S/.	338.40	263,84	55.02	644,92	480,20	64,38	950,40	632.35	73,71
Costo S/. Kg.	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	5,00	5,00	3,50

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.4.2 MORTALIDAD – PERDIDA POR TRATAMIENTO Y POR ESPECIE

En el cuadro Nº 21 se reporta la mortalidad - pérdida registrada por tratamiento y por especies. (índices que se observa no guardan un patrón determinado atribuible al efecto de los tratamientos)

5.4.3 COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción registrados son los concernientes a los costos operativos, que se detallan por tratamiento así como los rubros que comprenden, en el Cuadro Nº 22.

5.4.4 ANALISIS DE RENTABILIDAD.

En el Cuadro Nº 23 se reporta la rentabilidad obtenida sobre los costos de operación proyectándose éste análisis a la unidad por hectárea en el Cuadro Nº 24.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº 21: MORTALIDAD - PERDIDA PROMEDIO POR TRATAMIENTO Y ESPECIE

DESCRIPCION	T1 Polvillo de arroz			T2 15% PB			T3 25% PB		
	Tilapia	Gamitana	Boquichico	Tilapia	Gamitana	Boquichico	Tilapia	Gamitana	Boquichico
Mortalidad - pérdida %	53	32	21	36.5	19,5	12	29,5	25	21,39
TOTAL	35.33			22,66			25,29		

CUADRO Nº 22: COSTOS OPERATIVOS DE PRODUCCION POR TRATAMIENTO

RUBROS	TESTIGO	15% PB	25% PB
Costo Animales S/.	276,00	276,00	276,00
Costo Alimento S/.	231,27	458,02	896,08
C. Mano de obra	84,00	84,00	84,00
C. de transporte	9,25	20,41	29,87
TOTAL	600,52	838,43	1285,95

CUADRO Nº 23: ANALISIS DE RENTABILIDAD POR TRATAMIENTO

RUBROS	T1 Testigo	T2 15% PB	T3 25%PB
Ingreso en S/.	656,18	1179,36	1669,52
Egreso en S/.	600,52	838,43	1285,95
Utilidad en S/.	56,66	340,93	383.57
% rentabilidad	9,30	40,70	29,80

CUADRO Nº 24: ANALISIS ECONOMICO POR HECTAREA

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO Kg/Ha (4 meses) (a)	COSTO DE PRODUCCION s/. (b)	INGRESO BRUTO S/. (c)	BENEFICIO BRUTO S/. (d=c.b)	RELACION B/CX100
T1	1,405.25	5,004.33	5,468.17	463.84	9.26
T2	2,501.58	6,986.92	9,828.00	2,841.08	40.66
T3	2,835.25	10,716.00	13,912,69	3,196.67	29.83

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VI . DISCUSION

6.1 GANANCIA DE PESO

El análisis estadístico en cuanto a la ganancia de peso por tratamiento, resultó significativo (P<0.05); encontrándose diferencia significativa entre los tratamiento T2 y T3 respecto al testigo, no existiendo diferencia significativa entre T2 respecto a T3, como se muestra en el Cuadro N° 16, igualmente el análisis estadístico respecto al comportamiento individual resultó con ganancia de peso total por especie significativo (P<0.05) en el caso de Tilapia y Gamitana , no existiendo diferencia en el caso de Boquichico; lo cual nos expresa la respuesta del pobre aprovechamiento que hace esta especie del alimento balanceado y el crecimiento es más lento.

La ganancia de peso obtenidos se ajustan a las reportadas por Ascón (1 998) quién trabajo con policultivo de 2 y 3 especies en condiciones de San Martín, no se registra trabajos similares en la localidad ni en otras latitudes que nos permitan hacer una discusión más amplia de las ganancias de peso.

Estudios sobre el efecto de dietas proteicas en monocultivo como los efectuados por Rebaza, et al (1,996), Saldaña et, al (1,996), Zaldivar, et al (1,994) y otros, reportan índices de ganancia de peso comparables a los logrados en el presente estudio, por lo que en base a éstas referencias podemos afirmar que las respuestas obtenidas se encuadran dentro de lo biológicamente esperados para cada especie, significando que el policultivo no perjudicó el modus viventi de cada especie, por lo contrario optimizó el espacio físico y el uso de los recursos como el agua y el alimento en forma más eficiente.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

6.2. VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

La velocidad de crecimiento se determinó en base a muestreos mensuales de peso; calculándose luego los incrementos promedios diarios de peso. Se encontró en general en 120 días de crianza que los tratamientos T2 y T3 reportan indices más altos de incremento de peso y por lo tanto una mayor velocidad de crecimiento en relación al testigo.

A los 30 días de siembra el testigo mostró en promedio una mayor velocidad de crecimiento, deseando los incrementos de peso diario alcanzados por gamitana y boquichico, mientras tilapia demostró una mayor velocidad de crecimiento en el tratamiento T3 .

Esta mayor respuesta en el testigo se puede atribuir a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del estanque (fitoplactón, zooplactón, detritus, microorganismos de la flora y fauna acuáticas diversas); por la presencia inicial de gran cantidad de material en descomposición en los estanques del testigo , en contraste tilapia alcanzar una mayor velocidad de crecimiento como respuesta evidente al mayor nivel de proteina (25%) , y a su habito alimenticio en la superficie.

A los 60 días el incremento promedio de peso comienza a decrecer en los 3 tratamientos para el caso de tilapia , mientras que en las otras 2 especies todavía hay una tendencia al incremento , siendo estos mayores en los tratamientos T2 y T3, a los 90 días gamitana es la que tiene un gran repunte en el incremento diario de peso sobre todo en los tratamientos que incluye mayores niveles de proteina mientras que

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

en las otras dos especie, se deprime más en el caso de tilapia y se estabiliza para boquichico.

A los 120 días es notorio el decrecimiento de los incrementos de peso diario en el caso de tilapia y boquichico , mientras que en gamitana se estabiliza con tendencia hacia la baja, comparativamente tilapia alcanza mayores incrementos de peso a los 30 días, de donde empieza a decrecer hasta el final del periodo de crianza donde se estabiliza , lo cual se atribuye a que después de ese período los nutrientes se orientan en gran medida para la función reproductiva.

En el caso de gamitana este proceso ocurrirá a partir de los 90 días , mientras que en el boquichico a partir de los 60 días; no se han encontrado referencias bibliográficas que nos permitan analizar y discutir con mayor profundidad los datos observados.

6.3 INCREMENTO DE TAMAÑO

En cuanto a este parámetro no se encontró diferencia significativa ($P<0.05$) por tratamiento para el caso de tilapia y boquichico ; en cambio para gamitana se encontró diferencias significativas ($P<0.05$) de los tratamientos respecto al testigo.

La falta de diferencia estadística de este parámetro encontrado, tilapia y boquichico, nos esta indicando que el incremento de tamaño no interacciona determinadamente con el rendimiento productivo proceso, caso por ejemplo del boquichico alcanza tamaños tan buenos comparables con los de gamitana, sin embargo su peso es mucho menor por tratarse de una especie de conformación genética espigada; no se han

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

encontrado referencias bibliográficas que analicen la interacción de este parámetro con el rendimiento productivo.

6.4 ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION

6.4.1 RENDIMIENTO PRODUCTIVO

Los mayores rendimientos productivos se obtuvieron en el tratamiento 3 con una respuesta lógica a la mejor calidad de la dieta utilizada correspondiente igualmente mayores ingresos económicos en este tratamiento. Entre las especies también se obtuvieron mayores rendimientos productivos e ingresos en los tratamientos donde se utilizó mayores niveles de proteína en la ración, además es bueno destacar el efecto en el ingreso, de la densidad utilizada, así como los altos niveles de ganancia de peso reportados en gamitana en cuya densidad a pesar de haber sido baja reporta altos rendimientos productivos como ingresos mayores.

6.4.2 MORTALIDAD – PERDIDA POR TRATAMIENTO Y POR ESPECIE

Los índices de mortalidad-pérdida registrados por tratamiento y por especie no guardan un patrón determinado atribuible al efecto de los tratamiento, por lo que la mortalidad – pérdida registrada se puede atribuir primero al stress producto de la aclimatación en el momento de la siembra de alevinos, falta de control diario de la calidad de agua, luego a la depredación por aves, otros animales , el hombre y manipuleo durante los muestreos en el proceso de crianza; alcanzando los mayores niveles en Tilapia por ser esta

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

especie de habitat superficial y por enfermedades; no existen estudios que establezcan stándares de mortalidad por especies de peces criados artificialmente que nos permitan evaluar el nivel de significación de éstas pérdidas, sin embargo se puede considerar una mortalidad normal del 5%, media hasta 10% y muy alta hasta el 15%.

6.4.3 COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción que se han considerado para el análisis económico son aquellos gastos operativos que comprenden la compra de animales, gastos por alimento, mano de obra directa y los costos de transporte cuyo total alcanza cifras mayores en el tratamiento T3 y los más bajos en el Testigo. Al análisis de los rubros que intervienen en los costos de operación, el costo de alimento es el determinante para diferenciar entre uno y otro tratamiento, siendo mayores en aquellos tratamientos donde se utilizaron mayores niveles de proteína ajustándose ésta respuesta a la regla general en la crianza de animales en que el costo de alimentación representa arriba de 50% de los costos de producción.

6.4.4 ANALISIS DE RENTABILIDAD

En cuanto a la rentabilidad registrada sobre los costos de operación se obtiene una mejor performance económica en el tratamiento 2 en que se registra un 40.7% de rentabilidad, aún cuando sus índices de productividad son menores con los registrados en el tratamiento 3, este análisis proyectado a la unidad por hectárea, resulta similar.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VII. CONCLUSIONES

1. El estudio de los niveles de proteína (15% y 25%) en dieta para la alimentación de tilapía , gamitana y boquichico criados en policultivo, reporta resultados, con diferencias estadísticas significativas (P<0.05) respecto del testigo.

2. El tratamiento con 25% de proteína bruta en la dieta, durante 120 días de crianza reportó rendimiento productivos más eficientes ; registrándose para Colossoma macropomum, Tilapia sp y Prochilodus nigricans una ganancia diaria de peso de 3.4 g ; 1.63 g y 1.21 gramos respectivamente; en relación a 2.9 g ; 1.5 g y 1.09 gramos de ganancia diaria de peso logrados respectivamente en el tratamiento con 15% de proteína en la dieta; respecto del testigo que reportó 1.9 g. ; 1.0 g. y 1.04 g. de ganancia diaria, también respectivamente en las 3 especies estudiadas.

3. En el análisis de rentabilidad económica los mejores indices se obtuvieron cuando se utilizó 15% de proteína bruta en la dieta registrándose 40.7% de rentabilidad, en relación a 29.83% de rentabilidad obtenida con el uso de 25% de proteína bruta en la dieta y 9.26% de rentabilidad registrada en el Testigo.

4. La crianza asociada de Colossoma macropomum, Tilapia sp y Prochilodus nigricans no afectó sus parámetros productivos individuales comprobándose el comportamiento complementario de éstas tres especies en un policultivo y la factibilidad de este sistema en el aprovechamiento óptimo de los recursos piscicolas. (Agua, espacio físico, alimento, etc).

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5. Se encontró que la velocidad de crecimiento guarda diferente patrón para cada una de las especies estudiadas criadas en policultivo. Así la velocidad de crecimiento en Tilapia sp alcanza su máximo a los 30 días de crianza, en boquichico ocurren a los 60 días y en gamitana a los 90 días.

6. En cuanto a la ganancia de talla se encontró que las 3 especies estudiadas en policultivo no guardan un parámetro biológico importante productivamente.

7. La mortalidad – pérdida alta probablemente se debe a factores físicos –mecánico, así como también a la alta incidencia de depredadores , difíciles de controlar.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VIII . RECOMENDACIONES

1. Repetir el presente estudio utilizando niveles de proteína bruta superiores a 25% y con densidades (peces/m²) mayores evaluando el periodo de crianza óptima.

2. Estudiar la productividad natural de los estanques utilizando en la maduración del espejo de agua otras fuentes orgánicas; como leguminosas forrajeras.

3. Considerando que el alimento tiene la más alta incidencia en los costos operativos de producción, estudiar sistemas de alimentación que optimicen el uso de este recurso como por ejemplo el uso de comederos.

4. Efectuar estudios para mejorar los sistemas locales de crianza, como el transvase de estados de crecimiento de alevinaje a engorde I, II y III con la finalidad de uniformizar el material biológico y optimizar el aprovechamiento de los recursos.

5. La alimentación en sus primeros inicios de crecimiento se deberá efectuar en una mezcla en polvo de los insumos hasta los dos meses para después alimentar en forma de pellets y utilizando comederos.

6. Se recomienda para los trabajos experimentales en peces cumplir estrictamente con los parámetros de control de calidad de agua y de depredadores entre otros.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

IX . RESUMEN

Durante un periodo de 120 días, de febrero a junio del 98, se estudió el efecto de dos niveles de proteína en la dieta (15% y 25%), para la producción de gamitana (Colossoma macropomum), boquichico (Prochilodus nigricans) y Tilapia (Tilapia sp) criados en policultivo con dos tratamientos y un testigo, con la finalidad de establecer la proteína adecuada en el rendimiento productivo con insumos a base de harina de pescado, torta de soya, maíz molido, polvillo de arroz y sal mineral al 1% (suplamin difos) en la Región san Martín.

Los resultados mostraron diferencias significativas en los tratamientos respecto del testigo, con una respuesta biológica de la dieta proteica en el rendimiento productivo en policultivo con los insumos trabajados.

Sin embargo se reportó una mejor respuesta biológica de las especies con un nivel de 25% de proteína bruta en la dieta, con un incremento de peso diario de 1.63 gramos para Tilapia sp, 3.4 gramos para Colossoma macropomum y 1.21 gramos en Prochilodus nigricans ; con un rendimiento de 8,505 Kg/Ha. con una densidad total de 1.5 pez/m² en proporciones de 1.0 , 0.35 y 0.15 respectivamente, siendo la proteína más rentable la de 15% de Proteína Bruta con 40.7% y Colossoma macropomum seguido de Tilapia sp las especies más eficientes en términos de rentabilidad.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

IX . SUMARY

During a period of 120 days , from february to june 98 , it was studied the efect of two levels of protein , in the diet (15% and 25%) for gamitana production (Colossoma macropomum), boquichico (Prochilodus nigricans) and Tilapia (Tilapia sp) rised in polibrood with tho treatments and one witness in order to stablish the right protein for the production with fish flour as a base with soy-bean font, ground corn, font rice and mineral salt 1% (supamin difos) in San Martín Región.

The result showed differences in the tho treatments with a biologica replay and not meant in the treatments in the way of production in polybreeding with the materials mentioned.

However it was reported a better biological answer in the samples with a level of 25% of net protein in the diet , with an increasing of weight daily of 1.63 grams for Tilapia sp , 3.4 grams for Colossoma macropomum and 1.21 grams for Prochilodus nigricans with a prodution of 8,505 Kg/Ha with a density of 1.5 fish m² in amounts of 1.0 , 0.35 and 0.15 respectible , been the protein better of 15% of protein net with 40.7 and Colossoma macropomum after of Tilapia sp , the samples more efficent for bussiness.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

X. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARO, E. ; TRESIERRA, A.; CULQUICHICON, Z. (1,993). Biología Pesquera. Primera Edición. Trujillo – Perú. Pág.432.

2. ASCON, G. (1,996 – 1,998). Técnico Anual. Memoria Anual. CRI – IIAP – San Martín. Pág. 15 Tarapoto – Perú. Iquitos – Perú.

3. CAMPOVERDE , V. (1,988). Separata de Piscicultura Tropical. UNSM- DAAP. Tarapoto pág. 54.

4. CAMPOS, B. (1,988). Fundamentos técnicos de Piscicultura Tropical en la Amazonía Peruana. IIAP. 3ra Edición. Pág.135. Iquitos – Perú.

5. CARO, G. (1,997). Diagnóstico Situacional de la Pesquería en la Región San Martín. Pág. 8.

6. CARNEIRO, D. J. (1981). Digestibilidad proteica en dietas Isocalóricas para o tambaqui. An. 2... Simp. Bras. Aquicultura E. 2- Enc. Nbac. Ranicult. SUDEPE, BRASILIA. Pp.788-800.

7. CASTALDO, D. J. (1995) Feed International. Documento Científico. Pág. 34.

8. DIREPE – SM (1996) Memoria Anual. Oficina Técnica de la DIREPE . San Martín Moyobamba. Pág. 40.

9. DIREPE VII – PUCALLPA (1989) Situación de la Piscicultura en la Región Oriente. Pág. 51.

10. GUERRA. J; ALCANTARA, CAMPOS, L. (1996). Piscicultura Amazónica con especies nativas. T. C. A. Lima – Perú. Pág. 396.

11. GUTIERREZ, E. (1988). Determinación de los requerimientos de proteína y relación energía/proteína en gamitana, Informe técnico.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CONCYTEC. Pág. 13.

12. HUET, Marcel . (1978) Tratado de Piscicultura. 2da. Edición. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid. Pág. 746.

13. LOAYZA, R. Y ASCON, G. (1988). Estudio en Policultivo Semi Intensivo a nivel familiar de Tilapia, Gamitana y Boquichico. CRI-IIAP-SM. Pág. 52.

14. MACEDO, E. M. (1979) Necesidades proteica nutricao do tambaqui. Colossoma macropomum. M. Sc. Thesis Universidad Estadual PaulistaJacocatibal. Pág. 71.

15. N. R. C (1993) National ResearchCouncil Nutrient. Requeriments of fish. National Academy Press Washington. Dc. Pág. 3.

16. REBAZA, M.; ZALDIVAR, J.; GUTIERREZ, W. (1996). Utilización de dietas prácticas con diferentes niveles de aminoácidosazufrados total para el crecimiento de gamitana. Pág. 100. IIAP. Folia Amazónica. Vol. 7. Iquitos – Perú.

17. SALDAÑA, G. PICHILINGUE, U; SANCHEZ, J. (1986). Efectos de tres niveles proteicos en el crecimiento de Tilapia. IIAP – Ucayali. Informe Técnico. Pág. 15.

18. VEUM, T. L.: BOLLINGER, D.W. (1997). Menhaden Fish meal replaces animal plasma in phase 1 diet. For weaning pggs. Journal Animal Spciologo, Pág. 75.

19. VEGAS, V. Manuel (1987). Ictiología. Texto Universitario. CONCYTEC. Lima. Perú. Pág. 271.

20. WOYNAROVICH. E. (1997). Comunicación Personal durante el curso "Reproducción artificial de peces" del05 al 08 de diciembre de 1997. Tarapoto – Perú.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

21. ZALDIVAR, J.; DEZA, E.; REBAZA, M; GUTIERREZ, E. (1994). Efectos de la proteína y energía digestible de la dieta sobre el crecimiento en Paco. Informe Técnico. CI.IVITA.CRI.IIAP Ucayali.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

ANEXOS
CUADRO Nº 1
REGISTRO GENERAL DE LA POZA III.1.TESTIGO

PROGRAMACION DEL CULTIVO	FECHA	Nº DE PECES			PESO POR GRAMO (A) TAMAÑO EN CENTIMETRO (B)						ICTIOMASA (5% 4% 3%)			RACIONAMIENTO DIARIO EN KGS.			REQUERIMIENTO DIRARIO EN KGS.		KG/PESCADO EXTRAIDO	KG/S/. ALIMENTO
MUESTREO	T+G+B	T	G	B	T		G		B		T	G	B	T	G	B	DIARIO	MENSUAL		
					A	B	A	B	A	B										
SIEMBRA	4 . 5. 6 FEB.98	1200	420	180	30	8,62	5	4,76	4	3,89	36	2,1	0,72	1,8	0,105	0,036	1,941	58,23		
1ER. MUESTREO	6/03/98				69	12,58	88,9	13,57	71	11,66	82,8	37,34	12,78	4,14	1,87	3,55	9,56	286,80		
2DO. MUESTREO	5/04/98				95	15,88	105	13,93	94	16,84	114	44,1	16,92	4,56	1,76	0,68	7,00	210,00		
3ER. MUESTREO	5/05/98				120	16,2	164	17,63	112	17,05	144	68,88	20,16	4,32	2,07	0,81	7,20	215,88		
4TO. MUESTREO	4/06/98				150	18,91	320	20,57	129	20,95	180	96,6	23,22	5,4	2,89	0,69	8,98	269,40		
COSECHA	15/06/98	564	286	142															168,63	843,15
INCREMENTO PESO DIARIO					1		1,88		1,04									770,91		231,27
MORTALIDAD%		53	32	21																
PRODUCCION 1200 m2		84,6	65,69	18,34																
PRODUCCION /Ha/4 meses	1405,23																			
PRODUCCION/HA/AÑO	4215,69																			

T = Tilapia
G = Gamitana
B = Boquichico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº II
REGISTRO GENERAL DE LA POZA I-1 15% PB

PROGRAMACION DEL CULTIVO	FECHA	Nº DE PECES			PESO POR GRAMO (A) TAMAÑO EN CENTIMETRO (B)						ICTIOMASA (5% 4% 3%)			RACIONAMIENTO DIARIO EN KGS.			REQUERIMIENTO DIRARIO EN KGS.		KG/PESCADO EXTRAIDO	KG/S/. ALIMENTO
MUESTREO	T+G+B	T	G	B	T		G		B		T	G	B	T	G	B	DIARIO	MENSUAL		
					A	B	A	B	A	B										0,5
SIEMBRA	4 . 5. 6 FEB,98	1200	420	180	30	8,62	5	4,76	4	3,89	36	2,1	0,72	1,8	0,105	0,036	1,941	58,23		
1ER. MUESTREO	6/03/98				99,67	16	45	11,42	14,97	7,20	119,6	18,9	2,69	5,98	0,95	0,13	7,06	211,80		
2DO. MUESTREO	5/04/98				162	18,78	120	15,46	70,83	12,66	194,4	50,4	12,75	7,78	2,02	0,51	10,31	309,30		
3ER. MUESTREO	5/05/98				188,8	20,21	234	20,06	102	16,52	226,6	98,28	18,36	6,79	2,95	0,55	10,29	308,70		
4TO. MUESTREO	4/06/98				208	22,06	330	22,42	130	21,41	249,6	138,6	23,4	7,48	4,16	0,7	12,35	370,50		
COSECHA	15/06/98	780	344	162															321,25	1704,6
INCREMENTO PESO DIARIO					1,48		2,7		1,05									886,03		452,9
MORTALIDAD%		35	18	10																
PRODUCCION 1200 m2		167,7	130,89	22,68																
PRODUCCION /Ha/4 meses	2677,25																			
PRODUCCION/HA/AÑO	8031																			

T= Tilapia
G= Gamitana
B= Boquichico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº III
REGISTRO GENERAL DE LA POZA I-2 16% PB

PROGRAMACION DEL CULTIVO	FECHA	Nº DE PECES			PESO POR GRAMO (A) TAMAÑO EN CENTIMETRO (B)						ICTIOMASA 5% 4% 3%			RACIONAMIENTO DIARIO EN KGS.			REQUERIMIENTO DIRARIO EN KGS.		KG/PESCADO EXTRAIDO	KG/S/. ALIMENTO
MUESTREO	T+G+B	T	G	B	T		G		B		T	G	B	T	G	B	DIARIO	MENSUAL		0,5
					A	B	A	B	A	B										
SIEMBRA	4 . 5. 6 FEB,98	1200	420	180	30	8,62	5	4,75	4	3,89	38	2,1	0,72	1,8	0,105	0.036	1,941	58,23		
1ER. MUESTREO	6/03/98				94	15,93	39	11,00	30	11,00	112,8	16,38	5,4	5,64	0,82	0.27	6,73	201,90		
2DO. MUESTREO	5/04/98				164	18,59	138	16,31	84	14,2	196,8	57,96	15,12	7,87	2,32	0,6	10,79	323,70		
3ER. MUESTREO	5/05/98				198	20,03	249	20,8	100	17,76	237,8	104,58	18	7,13	3,14	0,54	10,81	324,30		
4TO. MUESTREO	4/06/98				215	20,1	380	24,45	140	18,48	258	159,6	25,2	7,74	4,79	0,76	13,29	398,70		
COSECHA	15/06/98	780	344	162															284,1	
INCREMENTO PESO DIARIO					1,54		3,13		1,13									908,13		463,15
MORTALIDAD%		38	21	14																
PRODUCCION 1200 m2		154,8	109,23	20,12																
PRODUCCION /Ha/4 meses	2367,5																			
PRODUCCION/HA/AÑO	7102,5																			

T= Tilapia
G= Gamitana
B= Boquichico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

CUADRO Nº IV
REGISTRO GENERAL DE LA POZA II -1 25% PB

PROGRAMACION DEL CULTIVO	FECHA	Nº DE PECES			PESO POR GRAMO (A) TAMAÑO EN CENTIMETRO (B)						ICTIOMASA 5% 4% 3%			RACIONAMIENTO DIARIO EN KGS.			REQUERIMIENTO DIRARIO EN KGS.		KG/PESCADO EXTRAIDO	KG/S/. ALIMENTO
		T	G	B	T		G		B											
MUESTREO	T+G+B				A	B	A	B	A	B	T	G	B	T	G	B	DIARIO	MENSUAL		0,9
SIEMBRA	4.5.6/FEB.	1200	420	180	30	8,62	5	4,76	4	3,89	36	2,1	0,72	1,8	0,105	0.036	1,941	58,23		
1ER. MUESTREO	6/03/98				120	16,46	50	12,43	40	12,10	144	21	7,2	7,2	1,05	0,36	8,61	258,30		
2DO. MUESTREO	5/04/98				170	20,1	117	16,66	74	14,7	204	49,14	13,32	8,16	1,97	0,53	10,66	319,80		
3ER. MUESTREO	5/05/98				206	21,03	280	21,57	122	17,22	247,2	117,6	21,96	7,42	3,53	0,66	11,61	348,30		
4TO. MUESTREO	4/06/98				190	22,95	403	17,62	144	12,8	264	171,36	26,64	7,92	5,14	0,8	13,86	415,80		
COSECHA	15/06/98	900	323	142															351	
INCREMENTO PESO DIARIO		1,56	3,36	1,2														984,63		886,17
MORTALIDAD%		25	23	21																
PRODUCCION 1200 m2		198	131,95	21,1																
PRODUCCION /Ha/4 meses	2925																			
PRODUCCION/HA/AÑO	8775																			

T= Tilapia
G= Gamitana
B= Boquichico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

CUADRO N° V
REGISTRO GENERAL DE LA POZA N° 2 - 25% PB

PROGRAMACION DEL CULTIVO	FECHA	Nº DE PECES			PESO POR GRAMO (A) TAMAÑO EN CENTIMETRO (B)						ICTIOMASA 5% 4% 3%			RACIONAMIENTO DIARIO EN KGS.			REQUERIMIENTO DIRARIO EN KGS.		KG/PESCADO EXTRAIDO	KG/S/. ALIMENTO
MUESTREO	T+G+B	T	G	B	T		G		B		T	G	B	T	G	B	DIARIO	MENSUAL		0,9
					A	B	A	B	A	B										
SIEMBRA	4.5.6. FEB. 98	1200	420	180	30	8,62	5	4,76	4	3,89	36	2,1	0,72	1,8	0,105	0.036	1,941	58,23		
1ER. MUESTREO	6/03/98				115	16	50	12,00	35	13,36	138	21	6,3	6,9	1,05	0,32	8,27	248,10		
2DO. MUESTREO	5/04/98				176	20,46	154	17,62	81	14,53	211,2	64,68	14,58	8,45	2,59	0,58	11,62	348,60		
3ER. MUESTREO	5/05/98				205	20,59	295	21,51	117	17,17	246	123,9	21,06	7,38	3,72	0,63	11,73	351,90		
4TO. MUESTREO	4/06/98				230	21,52	415	23,68	150	16,48	276	174,3	27	8,28	5,23	0,81	14,32	429,60		
COSECHA	15/06/98	792	306	140,8															330,27	
INCREMENTO PESO DIARIO					1.67		3.42		1.22									1006,83		906,15
MORTALIDAD%		34	27	21,78																
PRODUCCION 1200 m2		182,2	126,99	21,12																
PRODUCCION /Ha/4 meses	2752,25																			
PRODUCCION/HA/AÑO	8256,75																			

T= Tilapia
G= Gamitana
B= Boquichico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº VI: EFECTO DE LOS NIVELES DE 12%, 15%, 25% DE PROTEINA BRUTA EN LA DIETA SOBRE EL CRECIMIENTO EN POLICULTIVO DE LAS ESPECIES TILAPIA (Tilapia sp); GAMITANA (Colossoma macropomum) y BOQUICHICO (Prochilodus nigricans) en 120 días de crianza

PARAMETRO	DIETAS EXPERIMENTALES (DATOS X TOTAL/TRATAMIENTO								
	T1			T2			T3		
	Tilapia	Gamitana	Boquichico	Tilapia	Gamitana	Boquichico	Tilapia	Gamitana	Boquichico.
PESO INICIAL (g/pez)	30 ± 6,6	5 ± 1,5	4 ± 1,3	30 ± 6,6	5 ± 1,5	4 ± 1,3	30 ± 6,6	5 ± 1,5	4 ± 1,3
PESO FINAL (g/pez)	150 ± 30,9	230 ± 77,98	129 ± 22	211,5 ± 37,5	355 ± 39,16	135 ± 20,5	225 ± 34,99	411,5 ± 55	149 ± 20,5
INCR. TOTAL PROMEDIO (g/pez/dia)	1	1,88	1,04	1,51	2,92	1,09	1,63	3,39	1,2
LONGITUD INICIAL (cm)	8,62	4,76	3,89	8,62	4,76	3,89	8,62	4,76	3,89
LONGITUD FINAL (cm)	1891	20,57	20,95	21,08	23,44	19,95	17,24	20,75	14,64
RACIONAMIENTO TOTAL Kg/120días/tratamiento	770,91			898,08			995,73		
COSTO ALIMENTO x kg.	$ 0,10			$ 0,20			$ 0,30		
RENDIMIENTO Kg:Ha/Año	6245,5			11 085,00			11 741,25		
DENSIDAD Pez/m2	Tilapia = 1,0			GAMITANA =0,35			BOQUICHICO = 0,15		
MORTALIDAD (%)	53	32	21	36,5	19,5	12	29,5	25	21,39
COSTO DEL ALIMENTO EN Kg.US $	0,1			0,2			0,3		

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº VII : INCREMENTO DE PESO

Estanque Nº III = Testigo Polvillo de arroz	Número de Días	Peso de gramo			Incremento de pe peso								
					Diario			Mensual			Por campaña		
		T	G	B	T	G	B	T	G	B	T	G	B
Peso inicial	0	30	5	4									
1er muestreo	30	69	89	71	1.3	2.8	2.23	39	83.7	66.9			
2do muestreo	60	95	105	94	0.87	0.5	0.77	26.1	16.2	23.1			
3er muestreo	90	120	164	112	0.83	2	0.6	24.9	59.1	18.0			
4to muestreo	120	150	230	129	1	2.2	0.57	30	66	17.1			
Observación					1	1.9	1.04				120	225	125

T = Tilapia
G = Gamitana
B = Boquichico

CUADRO Nº VIII : INCREMENTO DE PESO

Estanque Nº 1 - 2 15% PB	Número de Días	Peso por gramo			Incremento de peso								
					Diario			Mensual			Por campaña		
		T	G	B	T	G	B	T	G	B	T	G	B
Peso inicial	0	30	5	4									
1er muestreo	30	94	39	30	2.13	1.1	0.87	63.9	39.9	26.1			
2do muestreo	60	164	138	84	2.33	3.3	1.8	69.9	99	54			
3er muestreo	90	196	249	100	1.13	3.7	0.53	33.9	111	15.9			
4to muestreo	120	215	380	140	0.57	4.4	1.33	17.1	131	39.9			
Observación					1.54	3.1	1.13				184.8	374.8	136

T = Tilapia
G = Gamitana
B = Boquichico

CUADRO IX : INCREMENTO DE PESO

Estanque Nº 1-1 15% PB	Número de Días	Peso por gramo			Incremento de peso								
					Diario			Mensual			Por campaña		
		T	G	B	T	G	B	T	G	B	T	G	B
Peso inicial	0	30	5	4									
1er muestreo	30	100	45	15	2.32	1.3	0.37	69.6	39.9	11.1			
2do muestreo	60	162	120	70.8	2.8	2.5	1.86	62.4	75	55.8			
3er muestreo	90	189	134	102	0.88	3.8	1.04	26.4	114	31.2			
4to muestreo	120	208	330	130	0.64	3.2	0.93	19.2	96	27.9			
Observación					1.48	2.7	1.05				178	325	126

T = Tilapia
G = Gamitana
B = Boquichico

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº X : INCREMENTO DE PESO

Estanque Nº II - 2 25% PB	Número de Días	Peso por gramo			Incremento de peso								
					Diario			Mensual			Por campaña		
		T	G	B	T	G	B	T	G	B	T	G	B
Peso inicial	0	30	5	4									
1er muestreo	30	115	50	35	2.83	1,50	1.03	84.9	45	30.9			
2do muestreo	60	176	154	81	2.03	3,46	1.53	60.9	103.8	45.9			
3er muestreo	90	205	295	117	0.96	4,70	1.2	28.8	141	36			
4to muestreo	120	230	415	150	0.83	4,00	1.1	24.9	120	33			
Observación					1,88	3,42	1.22				200	410	146

T = Tilapia
G = Gamitana
B = Boquichico

CUADRO Nº XI : INCREMENTO DE PESO

Estanque Nº II - 1 25% PB	Número de Días	Peso gramo			Incremento de peso								
					Diario			Mensual			Por campaña		
		T	G	B	T	G	B	T	G	B	T	G	B
Peso inicial	0	30	5	4									
1er muestreo	30	120	50	40	3	1.5	1.2	90	45	36			
2do muestreo	60	170	117	74	1.67	2.23	1.13	50.1	66.9	33.9			
3er muestreo	90	206	280	122	1.2	5.43	1.6	36	162.9	48			
4to muestreo	120	220	408	148	0.47	4.26	0.87	14.1	127.8	26.1			
Observación					1.59	3.36	1.2				190.2	402.6	144

T = Tilapia
G = Gamitana
B = Boquichico

CUADRO Nº XII : CONTENIDO DE NUTRIENTES EN LA DIETA

INSUMOS	Valor Proteico (%)	EM KCAL/ gr.	Testigo 2		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
			Proteina %	Mezcla (%)	Proteina %	Mezcla %	Proteina %	Mezcla %
Harina de Pescado	* 65,00	3030	0	0	1,95	3,00	8,45	13,00
Torta de soya	* 44,00	2230	0	0	2,20	5,00	8,62	19,60
Polvillo de arroz	* 12,00	2383	12	100	10,08	84,00	7,40	61,70
Maiz Molido	* 8,80	3350	0	0	0,68	7,74	0,50	5,70
Sal mineral (Suplamindifos)	0	0	0	0	0	1,00	0	1,00
TOTAL % PROTEINA BRUTA			12	100	14,91	100	24,97	100
COSTO S/. /Kg.				0,30		0,51		0,90

* Tabla composición alimentos según NRC 1 994.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº XIII. COMPOSICION QUIMICA DE SUPLAMINDIFOS

COMPOSICION	PORCENTAJE
Fosfato de Calcio	85%
Cloruro de Sodio	6%
Carbonato de Calcio	2%
Oxido de Magnesio	2%
Elementos menores	2%
Vitamin A, D3 y E	1%
Excipiente	2%
Análisis por kilogramo	
Calcio	185,7 g.
Fósforo	135,5 g
Hierro	1200,0 mg.
Molibdeno	10,0 mg.
Manganeso	1200,0 mg.
Zinc	2500,0 mg.
Cobalto	35,0 mg.
Yodo	35,0 mg.
Selenio	10,0 mg.
Cobre	500,0 mg.
Vitamina A	500 000,0 UI
Vitamina D3	60 000,0 UI.
Vitamina E	50,0 UI.

Fuente: Tecnologia Quimica y Comercio S. A.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº XIV: GANANCIA TOTAL DE PESO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	T1	T2	T3	TOTAL
I	470	696	737	1903
II	470	626	756	1855
TOTAL	940	1325	1493	3758
PROMEDIO	470	662,5	746,5	626,33

CUADRO Nº XV: ANVA PARA EL INCREMENTO DE PESO TOTAL POR TRATAMIENTO

Fuente de Variabilidad	GL.	Sc.	CM	Fc.	Ft.
Bloques	1	383,99	383,99	0,38	18,51
Tratamiento	2	80376,33	40188,17	39,38	19
Error	2	2041,01	1020,51		
Total	5	82801,33			

x̄= 626,33 Sc =18,44 Cv = 2,94% R2= 97,53

CUADRO Nº XVI: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL INCREMENTO DE PESO TOTAL POR TRATAMIENTO

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SINGIFICACION
1	1	470	a
2	2	663	b
3	3	747	b

CUADRO XVII: GANANCIA DE PESO PARA TILAPIA

Bloques	T1	T2	T3	Total
I	120	185	190	495
II	120	178	200	498
Total	240	363	390	993
Promedio	120	181,5	195	165,5

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº XVIII: ANVA PARA LA GANANCIA DE PESO TOTAL EN TILAPIA

Fuente de Variabilidad	GL.	Sc.	CM	Fc.	Ft
Bloques	1	1,5	1,5	0.04	18,51
Tratamiento	2	6393	3196,5	87,57	19
Error	2	73	36,5		
Total	5	6467,5			

$\bar{x}$= 165,5 Sx = 3,48 Cv = 2,10% R2= 98,87

CUADRO Nº XIX : PRUEBA DE DUNCAN PARA LA GANANCIA DE PESO TOTAL PARA TILAPIA

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SINGIFICACION
1	1	120	a
2	2	182	b
3	3	195	b

CUADRO XX: GANANCIA DE PESO TOTAL EN Colossoma macropumum

Bloques	T1	T2	T3	Total
I	225	375	403,00	1003,00
II	225	325	410,00	960,00
Total	450	700	813,00	1963,00
Promedio	225	350	406,50	327,16

CUADRO Nº XXI: ANVA PARA EL INCREMENTO DE PESO TOTAL EN Colossoma macropomum

Fuente de Variabilidad	GL.	Sc.	CM	Fc.	Ft
Bloques	1	308,16	308,16	0,38	18,51
Tratamiento	2	34506,33	17253,16	21,80	19,00
Error	2	1582,66	791,33		
Total	5	35780,83			

x = 327,16 Sx = 1624 Cv = 4,96% R2 = 97,30%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº XXII : PRUEBA DE DUNCAN PARA EL INCREMENTO DE PESO TOTAL EN *Colossoma macropomum*

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SINGIFICACION
1	1	225	a
2	2	350	b
3	3	407	b

CUADRO XXIII: GANANCIA DE PESO TOTAL PARA *Prochilodus nigricans*

Bloques	T1	T2	T3	Total
I	125	136	144,00	405,00
II	125	126	146,00	397,00
Total	250	262	290,00	802,00
Promedio	125	131	145,00	133,67

CUADRO Nº XXIV: ANVA PARA EL INCREMENTO DE PESO TOTAL EN *Prochilodus nigricans*

Fuente de Variabilidad	GL.	Sc.	CM	Fc.	Ft
Bloques	1	10,67	10,67	0,52	18
Tratamiento	2	421,34	210,67	10,14	19
Error	2	41,33	20,66		
Total	5	473,34			

x = 133,67 Sx = 4,54 Cv = 3,39% R2 = 91,26%

CUADRO XXV: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL INCREMENTO DE PESO TOTAL *Prochilodus nigricans*

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNFICANCION
1	1	125	a
2	2	131	a
3	3	145	a

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO XXVI: REGISTRO DE TEMPERATURA °C DEL AGUA

SEMANA Nº	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	31	30,9	29	31	30
2	28	28,8	26,5	27	26
3	27,4	28,5	27,8	28	28
4	29,5	30	26,8	27	27
PROMEDIO	28,98	29,5	27,5	28,25	27,75

CUADRO Nº XXVII: REGISTRODE OXIGENO DISUELTO ppm DEL AGUA

SEMANA Nº	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	7,80	6,60	7,40	5,00	4,50
2	7,40	3,80	4,60	3,00	3,80
3	6,90	5,50	5,80	3,50	3,80
4	8,00	5,70	5,60	4,80	3,60
PROMEDIO	6,90	5,40	5,90	4,00	3,90

CUADRO Nº XXVIII: REGISTRO DE pH DEL AGUA

SEMANA Nº	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	6,80	8,50	6,90	6,80	7,10
2	7,40	6,80	6,50	6,50	5,90
3	5,90	7,70	7,50	5,60	6,40
4	7,50	5,20	5,50	4,50	5,80
PROMEDIO	6,90	7,10	6,50	5,90	6,30

CUADRO Nº XXIX: REGISTRO DE SALINIDAD DEL AGUA

SEMANA Nº	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	20,00	10,00	30,00	15,00	10,00
2	15,00	20,00	15,00	18,00	15,00
3	15,00	16,00	15,00	6,00	20,00
4	25,00	15,00	20,00	20,00	15,00
PROMEDIO	18,75	15,25	20,00	17,25	15,00

CUADRO Nº XXX: REGISTRO DE TURBIDEZ O TRANSPARENCIA DEL AGUA

SEMANA Nº	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	20,00	25,00	30,00	20,00	20,00
2	25,00	25,00	20,00	15,00	15,00
3	35,00	30,00	24,00	10,00	25,00
4	30,00	20,00	26,00	15,00	12,00
PROMEDIO	30,00	25,00	25,00	15,00	18,00

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº XXXI: INCREMENTO DE TAMAÑO TOTAL EN Tilapia

Bloques	T1	T2	T3	Total
I	10,29	11,44	13,01	34,74
II	10,29	13,44	12,90	36,63
Total	20,58	24,88	25,91	71,37
Promedio	10,29	12,44	12,96	11,9

CUADRO Nº XXXII: ANVA PARA EL INCREMENTO DE TAMANO EN TILAPIA

Fuente de Variabilidad	GL.	Sc.	CM	Fc.	Ft
Bloques	1	0,60	0,60	0,86	18,00
Tratamiento	2	7,98	3,99	5,70	19,00
Error	2	1,40	0,70		
Total	5	9,98			

x= 11,90 Sx = 2,92 Cv = 24,53% R2= 85,97%

CUADRO Nº XXXIII: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL INCREMENTO DE TAMAÑO EN TILAPIA

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SINGIFICACION
1	1	10,29	a
2	2	12,44	a
3	3	12,96	a

CUADRO Nº XXXIV: INCREMENTO DE TAMAÑO TOTAL EN Colossoma macropomum

Bloques	T1	T2	T3	Total
I	15,83	19,75	20,74	56,32
II	15,83	17,72	18,98	52.53
Total	31,66	37,47	39,72	108,85
Promedio	15,83	18,74	19,86	18,14

CUADRO Nº XXXV: ANVA PARA EL INCREMENTO DE TAMAÑO EN Colossoma macropomum

Fuente de Variabilidad	GL.	Sc.	CM	Fc.	Ft
Bloques	1	2,39	2,39	3,92	18,00
Tratamiento	2	17,3	8,65	14,18	19,00
Error	2	1,21	0,61		
Total	5	20,9			

x = 18,14 Sx =0,45 Cv = 2,46% R2 =94,21%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

CUADRO Nº XXXVI: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL INCREMENTO DE TAMAÑO EN Colossoma macropomum

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SINGIFICACION
1	1	15,83	a
2	2	18,74	b
3	3	19,86	b

CUADRO XXXVII: INCREMENTO DE TAMAÑO TOTAL EN Prochilodus nigricans

Bloques	T1	T2	T3	Total
I	17,06	14,59	15,41	47,06
II	17,06	17,52	12,59	47,17
Total	34,12	32,11	28,00	94,23
Promedio	17,06	16,06	14,00	15,71

CUADRO XXXVIII: ANVA PARA EL INCREMENTO DE TAMAÑO EN Prochilodus nigricans

Fuente de Variabilidad	GL	Sc	CM	Fc	Ft
Bloques	1	0,001	0,001	0,00025	18,00
Tratamiento	2	9,73	4,87	1,21000	19,00
Error	2	8,07	4,04		
Total	5	18			

x = 15,71 Sx = 1,18 Cv = 7,38% R2 = 54%

CUADRO XXXIX: PRUEBA DE DUNCAN PARA INCREMENTO DE TAMAÑO Prochilodus nigricans

MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SINGIFICACION
1	1	17,06	a
2	2	16,06	a
3	3	14	a

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

COSTO DE PRODUCCION/HA.

TECNOLOGIA : MEDIA
CRIANZA : POLICULTIVO
ESPECIE : Tilapia so. Colossoma macropomum y Prochilodus nigricans
MORTALIDAD : 10%
TIEMPO DE CRIANZA : 120 dias

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	TOTAL
A. COSTOS DIRECTOS					
1. Obras civiles					960,75
-Excavación/8 años Acondicionamiento	H/M	45,00	150,00	843,75	
- Desagüe/10 años	Tubos	38,00	15,00	57,00	
- Monge/8 años	Unidad	3,00	160,00	60,00	
2. INSUMOS					9 210,72
- Alevinos	Millar	10,00	80,00	800,00	
- Tilapia	Millar	3,50	300,00	1050,00	
- Gamitana	Millar	1,50	300,00	450,00	
- Harina de pescado	Kg.	1066,66	2,50	2666.65	
- Harina de soya	Kg.	1608,16	1,50	2412,24	
- Maiz molido	Kg.	466,66	0,50	233,33	
- Polvillo de arroz	kg.	5066,33	0,30	1517,50	
- Sal común	kg.	81,00	1,00	81,00	
3. IMPLEMENTOS					192,80
- Red chinchorro 30 x 2 m x 1.5"/5 años	Unidad	1,00	290,00	58	
- Tinas plásticas 100 l /5 años	Unidad	4,00	50,00	40	
- Baldes plásticos 20 l/5 años	Unidad	4,00	17,88	14	
- Balanza 10 kg/5 años	Unidad	1,00	149.00	29,8	
- Ictiometro 30 cm.	Unidad	1,00	15,00	3.00	
- Carretilla Buggy/6 años	Unidad	1,00	120,00	20	
- Palana corte/6 años	Unidad	2,00	60,00	20	
- Machete/6 años	Unidad	2,00	23,00	8	
4. MANO DE OBRA					1496,00
- Guardián	Meses	4,00	350,00	1 400,00	
- Obrero	Jornal	6,00	12,00	96	
5. TRANSPORTE	T.M.	8,50	25,00	200	200,00
6. AGUA	Tarifa	1,00			30,00
7. IMPREVISTOS	2% del ST				241,80
8. BENEFICIO SOCIAL 10% DE LA MANO DE OBRA				149,6	
COSTO TOTAL DIRECTO					12481,67
B. COSTO INDIRECTO					
Costo Administrativo 5% CD				624,06	624,08
Costo Financiero5% CD.				624,06	624,08
C. COSTO TOTAL DE PRODUCCION A + B					

ANALISIS ECONOMICO

VENTA DE PESCADO		
TILAPIA 250 G	2 250,00 KG. X S/. 5,00 =	11250,00
GAMITANA	1260,00 KG. X S/. 5,00 =	6300,00
BOQUICHICO	202,50 KG. X S/. 5,00 =	1012,50
1.- INGRESO		18562,50
2.- EGRESO		13729,83
** UTILIDAD 1-2	S/.	4832,67

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN BIBLIOTECA FAGEO TARAPOTO

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados