

# UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Ángel



ALIMENTO CON HARINAS DE VÍSCERAS DE TÚNIDOS PARA TILAPIA  
(*Oreochromis niloticus*, LINNAEUS, 1758): EFECTO SOBRE EL  
DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y LA CALIDAD DEL FILETE

TESIS

Que como requisito para obtener el Título Profesional de  
**Ingeniera en Acuicultura**

Presenta:

**Denise Encarnación Mayoral Noriega**

Directora de Tesis:

M. en C. Fátima Karina Delgado Vidal

Puerto Ángel, Oaxaca, México

2018

## **Resumen**

En la acuicultura rural de la región costa de Oaxaca, existen escasos registros del cultivo de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) y el seguimiento de su alimentación con dietas balanceadas comerciales. De ahí la importancia de realizar estudios de fuentes alternativas de ingredientes proteínicos en alimentos que logren un crecimiento y calidad del producto final similar al de los alimentos comerciales. En este trabajo se utilizaron dos alimentos peletizados con harinas de vísceras de tñidos y un alimento comercial para la alimentación de adultos de tilapia durante 56 días a fin de evaluar el crecimiento, desempeño productivo del cultivo y la calidad del filete en función del rendimiento, composición proximal y caracterización sensorial. Se determinó que los alimentos peletizados contaron con una composición proximal adecuada para la alimentación de tilapia en fase adulta y se caracterizaron por ser alimentos de rápido hundimiento. El crecimiento de los organismos en los tratamientos con los alimentos peletizados fue estadísticamente similar al del alimento comercial extruido; así como la ganancia de peso, supervivencia, tasa de crecimiento absoluta, factor de conversión alimenticia, tasa de eficiencia proteica y factor de condición. El rendimiento de filete para los tres tratamientos fue 29.3 % en promedio. Los alimentos peletizados influyeron en la composición proximal de los filetes, ya que existieron diferencias estadísticas en el contenido de proteína, lípidos y cenizas, presentando los mejores valores el filete del tratamiento con alimento peletizado de harina de vísceras de barrilete. De igual manera, los alimentos peletizados afectaron la caracterización sensorial de los filetes, ya que se caracterizaron con atributos como aroma a pescado, aroma a tierra mojada, sabor amargo, sabor ácido, sabor salado, textura húmeda, textura suave y textura laminar, a diferencia del filete del alimento control que destacó por su textura porosa. Se concluye que con los alimentos peletizados, los peces obtienen el mismo crecimiento, desempeño productivo y rendimiento del filete, pero se afectan estadísticamente la composición proximal y caracterización sensorial de los filetes.

**Palabras clave:** Alimento peletizado, caracterización sensorial, composición nutrimental, crecimiento, rendimiento.

## **Abstract**

Rural aquaculture of the coastal region of Oaxaca has not records of the culture of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and the monitoring of its feeding with commercial balanced feed. Hence the importance of conducting studies of alternative sources of protein ingredients in foods that achieve a growth and quality of the final product like that of commercial foods. In this work, two pelleted foods were used with tuna viscera meals and a commercial feed for the feeding of tilapia adults for 56 days to evaluate the growth, productive performance of the crop and the quality of the fillet in according to the yield, composition proximal and sensory characterization. It was determined that the pelleted foods had a suitable proximal composition for the feeding of tilapia in adult stage and were characterized as fast-sinking food. The growth of the organisms in the treatments with the pelleted foods was statistically like that of the commercial extruded food; as well as weight gain, survival, absolute growth rate, food conversion factor, protein efficiency rate and condition factor were statistically similar among the treatments. The yield of fillet for the three treatments was 29.3 % in average. The pelletized foods influenced the proximal composition of the fillets, since there were statistical differences in the content of protein, lipids and ashes, with the best values being the fillet of the treatment with pelleted guts meal pelleted food. Similarly, pelleted foods affected the sensory characterization of fillets, as they were characterized with attributes such as fish aroma, wet earth aroma, bitter taste, acid taste, salty taste, moist texture, soft texture and laminar texture, difference of the control food steak that stood out for its porous texture. It is concluded that with the pelleted feed, the fish obtain the same growth, productive performance and fillet yield, but the proximal composition and sensory characterization of the fillets are statistically affected.

**Keywords:** Pelleted food, sensory characterization, nutrimental composition, growth, yield.

## Dedicatoria

A mi abuelo, **Adrián José Noriega Miguel**†.  
El ser más noble que pude haber conocido.  
Porque gracias a él y todas sus enseñanzas,  
aprendí que lo más valioso en la vida es la familia y  
los preciosos momentos que pasamos juntos.  
Estarás presente en cada instante de mi vida,  
estarás en mis oraciones, cuando llore, cuando ría...  
y al final de mis días diré  
que nunca te fuiste.

A mi abuela, **Ernestina**, por ese grandioso amor que me brinda desde mi  
gestación, por sus consejos, bendiciones y oraciones que siempre me concede y  
acompañan.

A mis padres, **Rosa e Israel**, por todo su apoyo en cada etapa de mi vida, por  
enseñarme a luchar diariamente ante las adversidades y, sobre todo, por su  
inmenso amor.

A mis hermanos, **Amadeo y Airy**, por creer en mí y porque gracias a ustedes he  
conocido ese sentir de amor parental, por ustedes yo daría mi vida.

Porque son mi impulso  
para **vivir el día a día**.

Al pequeño que durante poco más de 16 años me ha manifestado amor y cariño  
total, mi querido **Changuito**; porque mucho más que compañía, es mucho más  
que un perro, es un compañero de vida, mucho más que humano.

## **Agradecimientos**

Cada día agradezco...  
Por las noches que se vuelven mañanas.  
Por lo amigos que se volvieron familia.  
Por los sueños que se han vuelto realidad.  
Por el amor que se volvió luz en mi corazón.  
Y por la vida que me ha dado Dios.

A **Fátima y Roberto**, por ser dos integrantes más de mi familia, por todos los grandes momentos que hemos pasado juntos, por su cariño, su apoyo, pero, sobre todo, por los consejos tan valiosos que me han brindado, me han ayudado a crecer personal y profesionalmente; así como por dar vida a la pequeña **Aitana**, la “principessa” que siempre adoraré.

Al **M. en C. Arturo Martínez, M. en C. Alberto Montoya, Dr. Alfonso Álvarez y Dr. Emmanuel Ramírez**, por sus acertadas y convenientes observaciones a este trabajo, mi trabajo.

Al **Dr. Pedro Cervantes Hernández**, por su importante apoyo en el análisis de resultados sensoriales y sus contundentes consejos, ¡gracias Doc!

A los compañeros del grupo numeroso de acuicultura, con quien tuve la oportunidad de disfrutar y convivir: **Omar, Gaby, Erick, Juan Carlos, Azucena, Marisol** y principalmente a **Sandra Luz**, quien más que una compañera, se volvió una gran amiga.

A los profesores **Torres, Shain, Ivonne, Madrid, Leticia, Saúl, Ángel, Verence, Cardeña, Martín, Rosario**, etc. que fueron parte de mi formación profesional, y que, en algún momento, seguramente les saqué una que otra cana verde (risas).

A los técnicos de los Laboratorios de Acuicultura y Tecnología de Alimentos: **Don Celso, Sandra Luz, Mardelín, Pablo y Sacnité**, ya que con su disposición y apoyo se aligeró el trabajo.

A los amigos con quien conviví dentro y fuera de las aulas: **Pavis, Cachi, Diego, Sabino, César** (oceanología), **Erick** (ambiental), **Gandí** (ambiental) **David** (marítimas), **Daniel** (ITBOCA) y a todos aquellos que de una u otra manera hicieron mi estadía más agradable y memorable. A los que conocí por medio del posgrado, y que aprecio mucho: **Israel, Eder y Rafita** (Zacatecas).

A la familia **Jarquín Velázquez**, quienes me brindaron mucho cariño y un lugar en su hogar, el hermoso San Agustín. Porque de ese golpe tan fuerte, se debe aprender a valorar el tiempo que nos queda y seguir adelante con más fuerza en el corazón.

A ti, **Luna**, porque desde que estamos juntos, todos los pétalos dicen que sí.

♪♪ De aquel amor, de música ligera  
nada nos libra, nada más queda...

¡Gracias, totales!

(Soda Stereo)

## Índice

<b>Resumen</b> .....	ii
<b>Abstract</b> .....	iii
<b>Dedicatoria</b> .....	iv
<b>Agradecimientos</b> .....	v
<b>Índice</b> .....	vii
<b>Índice de Tablas</b> .....	ix
<b>Índice de Figuras</b> .....	x
<b>Lista de abreviaturas</b> .....	xi
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Antecedentes</b> .....	4
<i>Cultivo y alimentación de tilapia nilótica</i> .....	4
<i>Composición química y calidad del filete de tilapia nilótica</i> .....	6
<i>Fuentes alternativas de proteína sobre el desempeño productivo y la calidad del filete de tilapia</i> .....	7
<i>Harinas de subproductos de pescado en alimentos para tilapia</i> .....	13
<b>Justificación</b> .....	15
<b>Hipótesis</b> .....	16
<b>Objetivos</b> .....	17
<i>General</i> .....	17
<i>Específicos</i> .....	17
<b>Materiales y Métodos</b> .....	18
<i>Fabricación de alimentos</i> .....	18
<i>Cultivo de tilapia</i> .....	22
<i>Evaluación del filete de tilapia</i> .....	26
<i>Análisis estadístico</i> .....	32
<b>Resultados</b> .....	33
<i>Composición proximal y propiedades físicas de los alimentos</i> .....	33
<i>Cultivo de tilapia</i> .....	34
<i>Calidad del filete de tilapia</i> .....	40
<b>Discusiones</b> .....	45
<i>Caracterización fisicoquímica de los alimentos</i> .....	45
<i>Crecimiento y desempeño productivo</i> .....	48
<i>Rendimiento en peso de los filetes de tilapia</i> .....	53