

Evaluación de subproductos cárnicos en la alimentación de *Clarias gariepinus*

Meat byproducts evaluation in the feeding of *Clarias gariepinus*

José E. Llanes Iglesias, José Toledo Pérez y Clara Romero Menéndez

Empresa de Desarrollo de Tecnologías Acuícolas. Carretera Central km 20 ½,
Loma de Tierra, Cotorro, La Habana, Cuba, E-mail: jose@edta.alinet.cu

RESUMEN

Se realizaron dos bioensayos para evaluar los subproductos del beneficiado de cerdos como única ración, así como su ensilado químico incorporado en una dieta semihúmeda para la alimentación de *Clarias gariepinus*, según modelos de clasificación simple con tres repeticiones. El primer experimento tuvo como controles una dieta semihúmeda con ensilado de pescado (DH-EP) y los desechos pesqueros frescos (DP) y para el segundo bioensayo se utilizaron el alimento comercial vegetal (control negativo) y la DH-EP. Los mayores crecimientos ($p < 0,01$), se encontraron para el control (DH-EP) (227,2 g) y los desechos cárnicos (219,1 g), aunque este último no difirió de los DP (197,2 g). Los Factores de Conversión Alimentaria (FCA), difirieron significativamente ($p < 0,001$) a favor del cárnico (1.1). La inclusión del silo cárnico en la ración que equivalió a incorporar el 30 % de la proteína dietética, permitió alcanzar similares pesos finales respecto a los controles. Sin embargo, el FCA mejoró ($p < 0,01$) en 370 g menos de alimento por cada kilogramo de incremento de peso vivo y mayor supervivencia respecto al alimento comercial. La dieta semihúmeda con ensilado cárnico presentó menor nivel de costo y del producto final que el alimento comercial. Se concluyó que los subproductos cárnicos y su respectivo silo químico promueven altas tasas de crecimiento, favorables eficiencias alimentarias y permitieron disminuir los costos por concepto de alimentación.

Palabras clave: alimentación, clarias, subproductos cárnicos.

ABSTRACT

To evaluate the benefit of pigs byproducts as the only ration, as well as their chemical silage incorporated in a semi-humid diet for the feeding of *Clarias gariepinus*, according to models of simple classification with three repetitions were carried out two experiments. The first experiment had as controls a semi-humid diet with fishing silage (HD-FS) and the fresh fishing waste (FW) and for the second experiment were used the commercial vegetable Food (negative control) and the HD-FS. The biggest growths ($p < 0,01$), were for the control (HD-FS) (227,2 g) and the meat byproducts (219,1 g), although this last one didn't differ from FW (197,2 g). Food Conversion rate (FCR) differed significantly ($p < 0,001$) in favor of the meat waste (1.1). The inclusion of meat silage in the ration that was equivalent to incorporate 30 % of the dietary protein, what allowed to reach similar final weights regarding the controls. However, FCR improved ($p < 0,01$) in 370 g less than food for each kilogram of live weight increment and bigger survival regarding the commercial Food. The semi-humid diet made of meat silage showed a smaller cost level and final product than the commercial food. It concluded that the meat byproducts and their respective chemical silage promote high growing rates, favoring food efficiencies and allowing a decrease in the costs for feeding concept.

Keywords: feeding, clarias, meat byproducts.

INTRODUCCIÓN

El bagre africano (*Clarias gariepinus*), se convirtió en la principal especie de cultivo intensivo en Cuba al remplazar el pez gato americano *Ictalurus punctatus* y la tilapia (*Oreochromis* sp.), con una producción de 4 904 t en el año 2012 y se prevé un incremento a 8 142 t para el 2016 (Díaz, 2013), que será posible, en la difícil situación económica que tiene el país, por la rusticidad de su cultivo y la estrategia de alimentación que se utiliza con pienso comercial a base de soya y el aprovechamiento de los subproductos pesqueros.

Trabajos de Vidotti *et al.* (2000) y Llanes *et al.* (2011) demostraron la importancia de la inclusión de proteínas de origen animal para alcanzar una máxima eficiencia productiva en el cultivo de *Clarias gariepinus*. Por tal razón, la búsqueda de otras alternativas de subproductos pecuarios justifica toda investigación, una vez que el alimento representa los mayores costos en la producción animal (Meeker & Hamilton, 2009).

Una opción pudieran ser los desechos del beneficiado de cerdos y vacunos que cuando se reciclan son fuentes eficaces de lisina, aminoácidos azufrados, histidina, arginina y fósforo, que complementan a ciertas proteínas vegetales (harinas de gluten de maíz, soya y girasol) y resultan altamente palatables para la mayor parte de las especies piscícolas (Bureau, 2009).

El objetivo de este trabajo fue evaluar los subproductos del beneficiado de cerdos como única ración, así como ensilado por vía química e incorporado en una dieta semihúmeda para la alimentación de *Clarias gariepinus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en la sala húmeda de la Planta Piloto de Alimentos no Convencionales perteneciente a la Empresa de Desarrollo de Tecnologías Acuícolas (EDTA). Se utilizaron piscinas rectangulares de cemento (1,96 x 0,95 x 0,17 m) de 0,32 m³ con un flujo de agua de 1,3 L/min las 24 h. Diariamente se midieron la temperatura y el dióxígeno disuelto con un Oxímetro HANNA y el pH con un peachímetro de igual marca.

Los desechos pesqueros (DP) que se utilizaron fueron sobrantes del fileteado de clarias que se recogieron en cajas limpias en la Planta de proceso de dicha Empresa y los cárnicos (DC) consistieron en pulmones, intestinos delgados y en menor proporción hígados del beneficiado de cerdos, procedentes de la Empresa Cárnica de Nueva Paz en Mayabeque. Ambos

subproductos se molieron por separados en un molino de carne a un tamaño de 1 cm y las pastas resultantes se dividieron en dos porciones iguales: dos se congelaron directamente en un freezer (-10 °C) para utilizarlas en el Bioensayo I y las otras se ensilaron con 2 % de ácido sulfúrico 98 % (Llanes *et al.*, 2011) para posteriormente preparar las dietas semihúmedas con el alimento comercial vegetal (TABLA 1), según la metodología descrita por Toledo *et al.* (2009).

TABLA 1. Composición porcentual y química del alimento comercial vegetal (ACV)

Ingredientes	g/100 g
Harina de soya	50
Harina de maíz	20
Salvado de trigo	23
Aceite vegetal	3
Fosfato dicálcico	3
Premezcla de Vit.-Min.	1
Total	100
Humedad	11,2
Proteína bruta	26,6
Extracto etéreo	4,8
Energía digestible (kcal/kg)	2 450,2

Bioensayo I

Un total de 180 juveniles de *Clarias gariepinus* (52,5 ± 0,09 g de peso promedio inicial) se distribuyeron al azar en nueve piscinas (tres por tratamiento), según modelo de clasificación simple.

Se evaluaron tres alimentos, una dieta semihúmeda con ensilado químico de desechos de pescado (Control-I, DH-EP); los subproductos pesqueros (control-II) y los cárnicos como experimental (DE) (TABLA 2).

La tasa de adición de alimento fue el 7,8 % del peso corporal/día (1,7 g de proteína bruta, PB/kg peso vivo, PV) para la dieta semihúmeda (Control-I) y 16 % (2,4 g PB/kg PV en base húmeda) para los subproductos frescos, según los criterios de Toledo *et al.* (2006). Los alimentos se suministraron en dos raciones diarias (9:00 y 16:00 h) durante 45 días.

TABLA 2. Composición porcentual y química de las dietas experimentales

Ingredientes	Control-I(DH-EP)	Control-II Subp. pesqueros	DE Subp. cárnicos
Ensilado de desechos de clarias	40	-	-
Subproductos de clarias	-	100	-
Subproductos de cerdos	-	-	100
Alimento comercial vegetal	60	-	-
Total	100	100	100
Humedad (%)	35,5	68,1	70,2
Proteína bruta (%)	21,7	15,8	17,2
Extracto etéreo (%)	5,3	6,0	3,8
Energía digestible (kcal/kg)	1 930,2	-	-

Bioensayo II

Se utilizaron 270 alevines de *Clarias gariepinus* con peso medio inicial de $7,05 \pm 0,03$ g, distribuidos en nueve piscinas (tres por tratamiento), según modelo de clasificación simple.

Se evaluó una dieta semihúmeda preparada con ensilado cárnico (DH-EC) que se comparó con el alimento comercial vegetal como control negativo (Control-I, ACV) (TABLA 1) y la DH-EP (Control II) (TABLA 3).

TABLA 3. Composición porcentual y química de las dietas experimentales

Ingredientes	Control II (DH-EP)	DE (DH-EC)
Ensilado de subp. de clarias	40	-
Ensilado de subp. de cerdos	-	40
Alimento comercial vegetal	60	60
Total	100	100
Humedad (%)	35,5	34,2
Proteína bruta (%)	21,7	22,8
Extracto etéreo (%)	5,3	4,4
Energía digestible (kcal/kg)	1 930,2	1 914,2

La tasa de adición de alimento se calculó para suministrar 2,4 g PB/kg PV que se correspondió con 9,2 % del peso corporal por día para el alimento comercial (Control - I) y el 11 % para las dietas semihúmedas (DH-EP y DH-EC). Se suministraron en dos raciones (9:00 y 15:00 h) durante 45 días.

Además, se seleccionaron 105 juveniles de *Clarias gariepinus* con $131,21 \pm 0,90$ g de peso medio inicial y se distribuyeron al azar en tres piscinas (1,96 x 0,95 x 0,4 m) de 0,75 m³ con circulación de agua las 24 h (35 peces por acuatorio). Los animales se alimentaron con la dieta semihúmeda a base de ensilado químico de subproductos cárnicos (DH-EC), que se ofreció en dos raciones (8:00 y 16:00 h) durante 35 días. La tasa de adición del alimento fue al 4 % del peso corporal por día.

Los análisis químicos a las muestras de alimentos se realizaron según los métodos descritos por la AOAC (1995) y la energía digestible (ED) se calculó con los siguientes coeficientes calóricos: 3,00 kcal/g para carbohidratos (no leguminosas) y 2,00 (leguminosas), 4,25 proteína animal, 3,80 proteína vegetal y 8,00 para lípidos (Pezzato *et al.*, 2001).

Al final de cada bioensayo se realizó un pesaje individual a los animales para el cálculo de los indicadores productivos: Alimento ofrecido = Alimento añadido/Número de animales finales; Proteína ofrecida = Proteína añadida/Número de animales finales; Peso medio final; Factor de Conversión Alimentaria (FCA) = Alimento añadido/Ganancia peso; Eficiencia Proteica = Ganancia en peso/Proteína suministrada; Supervivencia (S) = No. Animales finales/No. Animales iniciales x 100. Se probaron los supuestos de normalidad y homogeneidad y se realizó un análisis de varianza de clasificación simple por medio del paquete STATISTICA® para Windows, versión 6.0 (2000).

El análisis económico se realizó con los valores de los indicadores productivos del bioensayo II y los precios de los alimentos brindados por el Departamento Económico de la EDTA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período que se realizaron los bioensayos, la temperatura del agua de las piscinas osciló de 26,1 a 27,6 °C y el dióxigeno de 3,1 a 5,0 mg/L; el nivel de amonio se monitoreó y se mantuvo en niveles de 0,02 mg/L a través de la circulación de agua. Estos valores están acorde con los que citaron Toledo *et al.* (2012) para un buen comportamiento productivo de la especie.

Bioensayo I

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,001$) en la cantidad de alimento que se ofreció (TABLA 4), lo cual se atribuyó a las tasas de adición de alimento que se emplearon (7,8 % para DH-EP y 16 % para los

subproductos) y los contenidos de humedad de estos alimentos experimentales.

La proteína suministrada fue diferente ($p < 0,001$), por la adición de una mayor cantidad de gramos de PB por kilogramo de PV para las raciones de subproductos respecto a DH-EP. Esto se justifica porque el control es una dieta balanceada que contiene carbohidratos que pueden servir como fuente de energía y permite suplir mayor cantidad de proteínas para la formación de tejidos, no así los desechos pesqueros y pecuarios donde las fuentes de energía son las grasas y las propias proteínas. Toledo *et al.* (2006) evaluaron diferentes dietas no convencionales incluyendo los residuos de pescado como única ración en *Clarias gariepinus* y lograron iguales crecimientos al adicionar una mayor cantidad de proteínas (2,45 g PB por kilogramo de PV), procedentes de estos subproductos respecto al resto de las raciones alternativas balanceadas (1,72 g PB/kg PV).

TABLA 4. Comportamiento de los juveniles de *Clarias gariepinus* alimentados con subproductos pesqueros y cárnicos

Indicadores	Control-I (DH-EP)	Control-II Subp. pesqueros	DE Subp. cárnicos	± EE Sign
Alimento ofrecido (g/pez)	459,5 ^a	794,4 ^b	840,2 ^b	66,31 ^{***}
Proteína bruta ofrecida (g/pez)	89,2 ^a	119,9 ^b	153,3 ^c	10,25 ^{***}
Peso medio final (g)	227,2 ^a	197,2 ^b	219,1 ^{ab}	2,96 ^{**}
Factor Conversión Alimentaria (BH)	2,06 ^a	4,51 ^c	3,55 ^b	0,35 ^{***}
Factor Conversión Alimentaria (BS)	1,33 ^b	1,43 ^c	1,06 ^a	0,07 ^{***}
Tasa de Eficiencia Proteica	2,22 ^a	1,47 ^c	1,58 ^b	0,12 ^{***}
Supervivencia (%)	100	100	100	NS

Letras diferentes en la misma fila, difieren estadísticamente para $p < 0,05$ según Duncan.

** $p < 0,01$

*** $p < 0,001$

Por su parte, las diferencias entre los dos subproductos se pueden asociar a que se calculó la misma cantidad de PB a suministrar (2,4 g PB/kg PV) para ambos desechos y cuando se realizaron los análisis químicos los contenidos de PB resultaron ligeramente mayores para los cárnicos (TABLA 1) y por un menor consumo que pudieron tener los peces que se alimentaron con los DP.

Debe señalarse que todos los días se encontraron residuos de comidas en los tratamientos de subproductos que se retiraban por un sifón, como consecuencia de la textura de estos alimentos. No se pudieron cuantificar porque se encontraban hidratados, lo que puede haber influido en los indicadores evaluados.

Los mayores crecimientos ($p < 0,01$) se encontraron para el control-I (DH-EP) y los desechos cárnicos, aunque este último no difirió de los desechos pesqueros (Control-II) (TABLA 4). Esto se puede relacionar con la menor cantidad de PB que se adicionó a los peces del Control-II y al

consumo que fue inferior al previsto, no así el alimento semihúmedo (Control-I) que lo consumieron en su totalidad.

Toledo *et al.* (2006) con el mismo procedimiento de alimentación (gramos de PB por kilogramo de PV), alcanzaron mayores crecimientos con los subproductos de fileteado de tilapias respecto al alimento comercial (20 % de harina de pescado), lo que indica que las diferencias que se encontraron obedecen a que los animales no consumieron en su totalidad las cantidades de proteína que se adicionaron.

Por otra parte, los FCA en base húmeda fueron diferentes ($p < 0,001$) por los contenidos de humedad entre la DH-EP y los subproductos (TABLA 4). No obstante, se reportaron FCA más favorables con los subproductos del fileteado de tilapias en la misma especie (Toledo *et al.*, 2006). Sin embargo, en base seca el mejor correspondió a los subproductos cárnicos, aunque los otros tratamientos fueron favorables.

La TEP (TABLA 4) fue más favorecida con la DH-EP ($p < 0,001$), debido a que se utilizó menor cantidad de PB para la obtención de una similar ganancia de peso vivo, que como se explicó anteriormente se debe a un efecto de ahorro de proteínas por los carbohidratos dietéticos, lo cual reafirma los criterios de Toledo *et al.* (2006).

Se comprobó el alto valor nutritivo que presentaron los subproductos del beneficiado de cerdos para la alimentación de clarias. No obstante, es importante señalar que estos materiales orgánicos son altamente perecederos y cargados de microorganismos, muchos de los cuales son patógenos, tanto para el ser humano como para los animales (Meeker & Hamilton, 2009), lo que sugiere hacer un proceso de reciclado que ofrezca un sistema seguro e integral de manejo y procesamiento de estas materias primas de origen animal para cumplir con todos los requisitos básicos de calidad ambiental y control de enfermedades.

Bioensayo II

Se utilizaron los subproductos (pesqueros y cárnicos) reciclados a través de una metodología sencilla y relativamente económica como los ensilados químicos que posteriormente se utilizaron en dietas semihúmedas para la exclusión de las harinas comerciales de origen animal (harinas de pescado, subproductos de aves, carne y huesos, etc.), las cuales son prohibitivas para Cuba por sus precios en el mercado internacional (superiores a los 1 000,00 USD/t).

Se observó a simple vista que los pellets de la dieta semihúmeda con silo de subproductos cárnicos presentaron una superficie con estrías (rugosa) por la textura del material orgánico, porque a pesar del tratamiento ácido tuvo porciones "fibrosas". Esto puede influir de forma negativa cuando se sumergen en el agua, por la rápida separación de los ingredientes que lo componen y las pérdidas de nutrientes. No así, para el silo de pescado que fue una pasta licuosa que proporcionó un granulado de superficie lisa con mejor estabilidad física, tal como demostraron Llanes *et al.* (2012). Aunque las clarias son peces muy competitivos y voraces que capturan rápido el alimento.

Esto nos lleva a sugerir otra alternativa, cuando se utilicen silos cárnicos con una textura irregular se pueden confeccionar raciones en forma de bolas preparadas a una proporción de 60 % de silo y 40 % de pienso que son aprovechados por estos peces (Llanes *et al.*, 2009) y permiten una mayor inclusión de proteína animal procedentes de subproductos, un alimento con mayor resistencia a los impactos físicos y menores costos de alimentación por concepto de ahorro de pienso.

Las cantidades de alimentos ofrecidas difirieron significativamente ($p < 0,001$) y se atribuye a los contenidos de humedad de las dietas experimentales. Sin embargo, todos los tratamientos recibieron similares contenidos de PB que proporcionaron iguales pesos finales ($p > 0,05$), cuestión que no concuerda con los resultados de Llanes *et al.* (2011), quienes obtuvieron mayor crecimiento con las dietas a base de ensilado de pescado respecto a un pienso vegetal y se pudiera explicar por la duración del bioensayo que fue menor en este trabajo.

TABLA 5. Comportamiento productivo de alevines de *Clarias gariepinus* con las dietas semihúmedas a base de silos de subproductos pesqueros y cárnicos

Indicadores	Control-I (ACV)	Control II (DH-EP)	DE (DH-EC)	± EE Sign
Alimento ofrecido (g/pez)	61,79 ^a	86,32 ^c	80,14 ^b	± 3,42 ^{***}
Proteína bruta ofrecida (g/pez)	16,47	17,07	16,84	± 0,63
Peso medio final (g)	46,18 + 1,59	50,61 + 1,39	46,71 + 1,62	NS
Factor Conversión Alimentaria (BH)	2,09	2,21	2,08	± 0,10
Factor Conversión Alimentaria (BS)	1,74 ^b	1,43 ^a	1,37 ^a	± 0,09 ^{**}
Tasa de Eficiencia Proteica	2,12	1,89	2,23	± 0,12
Supervivencia (%)	72,55 ^b	86,71 ^a	88,13 ^a	± 2,91 ^{**}

Letras diferentes en la misma fila, difieren estadísticamente para $p < 0,05$ según Duncan.

** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

El factor de conversión del alimento en base húmeda no difirió entre los tratamientos ($p > 0,05$) a pesar de las menores cantidades de materia seca que se ofrecieron con las dietas semihúmedas, lo cual se

corroboró con los FCA (BS) que difirieron ($p > 0,01$) respecto al alimento comercial (Control-I). La reducción del valor nutritivo de las proteínas vegetales en alimentos para peces por la presencia de factores

antinutricionales, es un hecho bien documentado (Pérez *et al.*, 2003).

Las tasas de supervivencias presentaron diferencias significativas ($p < 0,01$), donde los valores más desfavorecidos se encontraron en el alimento comercial vegetal, resultados que se corresponden con los de Llanes *et al.* (2011) en alevines de la misma especie.

Se demostró que la inclusión de 40 % de silo cárnico (base húmeda), que equivalió a incorporar alrededor del 30 % de la proteína de la ración fue similar al pienso comercial en cuanto a la ganancia de peso vivo, pero la conversión alimentaria mejoró significativamente en 370 g menos de alimento por cada kilogramo de incremento de peso vivo y una mayor supervivencia que se puede relacionar a la presencia de numerosos nutrientes esenciales que complementaron a la harina de soya como refirió Bureau (2009).

Además, en condiciones productivas se ha observado que cuando se utiliza pienso vegetal en la alimentación de esta especie, los animales crecen, pero no tienen una formación adecuada de músculos torácicos que permita un óptimo rendimiento industrial (filete).

El análisis económico (TABLA 6), mostró que el alimento semihúmedo a base de silos de subproductos pesquero y cárnico presentó menor nivel de costos de alimentación en relación con el alimento comercial. Se obtuvieron diferencias de 0,31 \$/kg pescado vivo entre los silos, a favor de DH-EP que utiliza residuos pesqueros. Estas diferencias se deben a que los subproductos pesqueros se generan en la propia granja de la EDTA y no tienen costo alguno, dado que se reciclan para los propios cultivos que se desarrollan en la estación. En cambio, los cárnicos son procedentes de la Empresa Cárnica ubicada a 56 km de la Planta de ensilado con un costo de 0,45 \$/kg, que aún está pendiente de análisis.

TABLA 6. Análisis económico sobre la utilización de dietas semihúmedas a base de subproductos cárnicos en *Clarias gariepinus*

Indicadores	Control-I (ACV)	Control II (DH-EP)	DE (DH-EC)
Costo del alimento (\$/kg)	0,78	0,57	0,72
Factor de Conversión del alimentaria	2,09	2,21	2,08
Costo/kg de pescado vivo	1,63	1,25	1,50
Diferencia (\$/kg)	-	0,38	0,13

Estos resultados se corresponden con las conclusiones de los trabajos realizados en la misma especie por Toledo *et al.* (2009) y Llanes *et al.* (2009), que demostraron la importancia económica de aprovechar los subproductos pesqueros en la elaboración de raciones de mínimo costo para los cultivos de peces dulceacuícolas.

Los indicadores zootécnicos de los juveniles de *Clarias gariepinus* obtenidos en el tercer experimento (TABLA 7), reafirmaron los resultados anteriores y demostraron que los silos cárnicos pueden ser una opción viable para un mejor aprovechamiento del alimento comercial vegetal, ya que incrementa su valor nutricional (mayor contenido de nitrógeno, palatabilidad y menor concentración de factores antinutricionales) y puede conducir a un uso más eficiente de la energía y mejorar el comportamiento productivo de las clarias en cultivos intensivos con menores costos.

TABLA 7. Indicadores zootécnicos de *Clarias gariepinus* con la dieta semihúmeda a base de silo cárnico (DH-EC)

Indicadores	± DE*
Peso medio final (g)	344,2 ± 4,45
Ganancia de peso diaria (g/día)	6,0 ± 0,32
Factor de Conversión Alimentaria (BH)	3,5 ± 0,09
Tasa de Eficiencia Proteica	2,1 ± 0,10
Supervivencia (%)	96,6 ± 1,76

*Desviación estándar

Se evidenció la habilidad de la especie para utilizar los desechos cárnicos con un mínimo procesamiento (silo) en la preparación de raciones semihúmedas, para una mayor eficiencia en la utilización de los alimentos y menores costos en la producción de *Clarias gariepinus*.

CONCLUSIONES

1. Los subproductos cárnicos proporcionaron altas tasas de crecimiento y favorables factores de conversión alimentaria.
2. Las dietas semihúmedas preparadas con silos químicos de subproductos cárnicos fueron una alternativa viable para la alimentación de *Clarias gariepinus* en cultivos intensivos.
3. La utilización de silos químicos de subproductos cárnicos permitió disminuir el costo por kilogramo de ración y producto final (pescado vivo).

REFERENCIAS

- AOAC (1995). *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist* (16th ed., 1018 pp.). Washington, D.C.: AOAC.
- Bureau, D. (2009). Productos reciclados de origen animal en alimentos acuícolas para peces. En D. Meeker (Ed.), *Lo imprescindible del reciclaje* (pp. 227- 245). Arlington, Virginia, EUA.
- Díaz, G. (2013, febrero). Desarrollo y Perspectivas de la Acuicultura en Cuba. Ponencia presentada en el V Taller Nacional de Nutrición y Alimentación de Peces. Empresa Desarrollo Tecnologías Acuícolas, Cotorro, La Habana.
- Llanes, J., Toledo, J. & Lazo de la Vega, J. M. (2009). Evaluación de diferentes niveles de inclusión de ensilado químico de pescado en dietas para *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 26 (1), 9-13.
- Llanes, J., Toledo, J. & Lazo de la Vega, J. M. (2011). Efecto de dos alimentos en el desempeño productivo de *Clarias gariepinus* en tanques de cemento. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 28 (1), 24-29.
- Llanes, J., Toledo, J., Savón, L. & Gutiérrez, O. (2012). Utilization of fish silos in the semi-humid diet formulation for red tilapias (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*). *Cuban Journal of Agricultural Science*, 46 (1), 67-72.
- Meeker, D. & Hamilton, C. (2009). Perspectiva general de la industria de reciclaje de subproductos de origen animal. En D. Meeker (Ed.), *Lo imprescindible del reciclaje* (pp. 15-34). Arlington, Virginia, EUA.
- Pérez, J., Wicki, G., Moyano, J. & Alarcón, J. (2003). Evaluación del efecto de inhibidores de proteasas presentes en ingredientes vegetales utilizables en piensos para dos especies piscícolas cultivadas en argentina; Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y Pejerrey (*Odontesthes bonaerensis*). III Congreso Internacional Virtual de Acuicultura CIVA, 2003, España.
- Pezzato, L., Castagnolli, N. & Rossi, F. (2001). Nutrición y alimentación de peces. Manual No. 295. Serie de Acuicultura. Centro de Producciones Técnicas (pp. 72). Vicoso – MG, Brasil.
- STATISTICA® (2000). For Windows. 6.0. <http://www.statsoft.com>
- Toledo, J., Llanes, J., Millares, N. & Lazo de la Vega, J. M. (2006). Evaluación de diferentes dietas no convencionales en la alimentación de *Clarias gariepinus*. *ACUACUBA*, 8 (2), 31-36.
- Toledo, J., Botello, A. & Llanes, J. (2009). Evaluación del ensilado químico de pescado en la alimentación de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 26 (1), 14-18.
- Toledo, J., Llanes, J. & Lazo de la Vega, J. M. (2012). El clarias: ¿Una amenaza para el ecosistema cubano? <http://bva.fao.cu/> Depósito de documentos de la Representación de la FAO-Cuba.
- Vidotti, M. R., Carneiro, J. D. & Malheiros, E. B. (2000). Diferentes teores proteicos e de proteína de origen animal em dietas para o bagre africano *Clarias gariepinus* na fase inicial. *Acta Scientiarum*, 22 (3), 717-723.