

Dietas con ensilado biológico de restos del procesamiento de langostino (*Litopenaeus vannamei*) con inóculo de microorganismos benéficos del tracto digestivo de lechones (*Sus escrofa domestica*) Tumbes, Perú

Diets with biological silage of remains of the prawn prosecution (*Litopenaeus vannamei*) with inoculate of beneficent microorganismos of the digestive tract of the piglet in the feeding of piglets (*Sus escrofa domestica*) Tumbes, Peru

Héctor Sánchez S.¹, Gloria Ochoa M².

Resumen

Los microorganismos benéficos fueron aislados del tracto digestivo del lechón, *Enterococcus hirae* ATCC 9790, *Lactobacillus brevis* ATCC 367, *Lactobacillus johnsonii* NCC 533, *Pediococcus pentosaceus* ATCC 25745), luego de identificarlos se utilizó la mezcla en proporciones iguales como inóculo para la preparación del ensilado biológico de residuos del procesamiento del procesamiento de langostino, fue incorporado a las dietas bases pos destete, a los lechones en cantidades de T0 0% de EB, T1 10% de EB, T2 15% de EB y T3 20% de EB en las dietas para lechones con 18% de proteína, los cuales obtuvieron una ganancia de peso de T1 10.94 kg, T0 9.75 kg, T2 9.43 kg y T3 8.57 kg los cuales no tiene significancia estadística entre sí, el consumo de alimento muy variado donde tuvieron dos grupos semejantes estadísticamente, de alto consumos y semejantes entre sí T0 21.63 kg, T1 18.53 y menor consumo, T2 14.43 kg y T3 12.88 % para lo cual se determinó una conversión alimenticia ICA mejor del tratamiento T2 1.39, semejante estadísticamente a los tratamientos T1 1.68 y T3 1.70 y todos ellos diferentes estadísticamente a T0 2.38, para hallar la digestión proteína de las dietas se realizó la caracterización química del ensilado, alimento y excretas mejorando la digestibilidad en los tratamientos T2 73.42%, T1 71.09%, en comparación al testigo, T0 69.77% y T3 67.82%

Palabra clave: Ensilado biológico, microorganismos benéficos, lechón, digestibilidad aparente, mérito económico

Abstract

The beneficent microorganisms was isolated of the digestive tract of the pig, *Enterococcus hirae* ATCC 9790, *Lactobacillus brevis* ATCC 367, *Lactobacillus johnsonii* NCC 533, *Pediococcus pentosaceus* ATCC 25745), after identifying them the mixture it was used in same proportions as I inoculate for the preparation of the biological silage of residuals of the prosecution of the prawn prosecution, it was incorporate to the diets you base search it weans, to the pigs in quantities of T0 0% of EB, T1 10% of EB, T2 15% of EB and T3 20% of EB in the diets for pigs with 18 protein%, which obtained a gain of weight of T1 10.94 kg, T0 9.75 kg, T2 9.43 kg and T3 8.57 kg which doesn't have statistical significance to each other, the consumption of very varied food where they had two similar groups statistically, of high consumptions and similar to each other T0 21.63 kg, T1 18.53 and smaller consumption, T2 14.43 kg and T3 12.88% for that which a nutritious conversion better ICA of the treatment T2 was determined 1.39, similar statistically to the treatments T1 1.68 and T3 1.70 and all them, different statistically to T0 2.38, to find the digestion protein of the diets were carried out the chemical characterization of the silage, food and you excrete improving the digestibility in the treatments T2 73.42%, T1 71.09%, in comparison to the witness, T0 69.77% and T3 67.82%.

Key word: Silage biological, growth, beneficent microorganisms, piglet, apparent digestibility, economic merit

1,2, Departamento Académico de Sanidad Vegetal y Producción Pecuaria; Universidad Nacional de Tumbes, hsanchezs@untumbes.edu.pe

Introducción

En la producción pecuaria la alimentación es determinante para hallar la rentabilidad de la crianza, pues los costes de alimentación representan del 60 al 80% del total de costos de producción, para diferentes especies y estado fisiológico de los animales, por lo que es determinante el uso de insumos de bajo costo. Para el caso de cerdos, la etapa de destete de lechones es determinante para expresen su potencial productivo. En el departamento de Tumbes, Perú, se elimina gran cantidad de residuos de langostino, producto de su procesamiento; las que se pueden aprovechar para producir Ensilado Biológico (EB) para usarlo en la formulación de dietas para cerdos.

La cantidad de residuos orgánicos procedentes del procesamiento de langostino en Tumbes es un problema de contaminación, pero se puede aprovechar el valor nutritivo que este tiene, por ser perecible es propicio utilizarlo como ensilado biológico el cual mejora el tiempo de vida útil y digestibilidad del alimento, que se obtiene con la incorporación de microorganismos

naturales del genero lactobacilos alojados en el tracto digestivo del lechón *Sus escrofa domestica*).

En este contexto se formula la cuestión: en qué medida el ensilado biológico con la incorporación de microorganismos naturales aislados del tracto digestivo del lechón *Enterococcus hirae* ATCC 9790, *Lactobacillus brevis* ATCC 367, *Lactobacillus johnsonii* NCC 533, *Pediococcus pentosaceus* ATCC 25745), a base a residuos de cabeza, exoesqueleto y vísceras de *Penaeus vannamei*, con diferentes tratamientos, incrementan el peso de lechones en la fase de destete, en la fase de destete.

La importancia del estudio radica en que se utilizará material de desecho, que constituye un problema ambiental, pero con valor nutritivo a través de un proceso de EB con la utilización de microorganismos naturales de la misma especie animal, mejorando su valor nutritivo, digestibilidad, y utilizarlo como un insumo alternativo para la alimentación lechones de destete.

Materiales y Método

Ubicación del área de estudio: Centro de Producción Pecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes (FCA-UNT), Perú, coordenadas UTM: 0555034 E y 9602934 N Datum WGS 84.

Tipo de investigación: Experimental clásico; diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones.

Material Biológico. Se utilizaron 72 lechones de *Sus escrofa domestica*, de 21 días de edad en fase de destete, de la raza Landrace y Yorkshire (50%) y de Belga (50%) de la granja del centro pecuario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes. Los materiales para la instalación: 4 jaulas, una por tratamiento, desparasitadores, repelentes, vacunas. Materiales para preparación del yogurt: leche, microorganismos naturales aislados del tracto digestivo; insumos para las dietas:

materia prima restos del procesamiento del congelado de *P. vannamei*, inóculo bacterias del tracto digestivo del lechón de 4 semanas de edad, *Enterococcus hirae* ATCC 9790, *Lactobacillus brevis* ATCC 367, *Lactobacillus johnsonii* NCC 533, *Pediococcus pentosaceus* ATCC 25745), melaza de caña de azúcar, soya, harina de maíz, polvillo de arroz, pasta de algodón, sal común, sal mineral, grasas y aditivos.

Caracterización química del ensilado biológico, de dietas utilizadas y de los excrementos correspondientes a las dietas: Se tomó 100 gramos de muestra, para los análisis respectivos; realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes y laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Piura.

Determinación de Cenizas: Por incineración única; Proteína cruda: Kjeldhal; Extra

to etéreo: Soxhlet; Fibra cruda, Gravimétrico con ácido-álcali (H.)

Diseño y construcción de los compartimientos: Para acondicionamiento del lugar, se utilizó ambientes cerrados, con ventanales cubiertas con malla rashel de 32 m², se instalaron cuatro jaulas para lechón, de 4 m de largo por 2 m de ancho y un pequeño cerco perimétrico de 50 cm de alto.

Actividades de crianza diaria: Se tomó peso de los animales, del alimento y de excretas diarias; se realizó limpieza y alimentación, una vez al día; se revisó el estado de los animales constantemente, realizando el manejo de pisos, bebederos y comederos; se lavó y desinfectó manualmente, y revisión diaria de los animales, suministrándose agua sola; se vacunó contra cólera porcina, Se desparasitó con ivermectina y albendazol pos destete; se anotó en el registro la cantidad

de alimento consumido en función a los residuos recogidos del día siguiente. Se realizó manejo de limpieza dentro y fuera del corral, observaciones diarias a fin de observar alteraciones de las excretas. Los lechones fueron nacidos en la granja de la FCA-UNT, de 21 días de edad con un peso aproximado de 6 Kg al momento de destete.

Tratamiento en estudio: Se diseñaron 4 grupos experimentales (tratamientos); se evaluó el comportamiento de peso diario pos destete por 35 días con una dieta base de 18% de proteína a los que se incorporó tres proporciones: 10%, 15% y 20% de ensilado biológico de residuos de langostino en forma húmeda, molida y corregida (Tabla 1). La composición de la dieta base con ensilado biológico se hizo con programa de la formulación de raciones de WUFFF (2002), que se indica en la Tabla 2.

Tabla 1. Esquema de los tratamientos en estudio, con los niveles de Ensilado Biológico a base de residuos de langostino con inóculo de lactobacilos benéficos del lechón.

Factor	Niveles EB	Tratamiento	Combinaciones
Etapa de destete	00%	T0 Testigo	Inclusión EB de residuo de langostino con microorganismos benéficos (00%) 18% P.T.
	10%	T1	Inclusión EB de residuo de langostino con microorganismos benéficos (10%) 18% P.T.
	15%	T2	Inclusión EB de residuo de langostino con microorganismos benéficos (15%) 18% P.T.
	20%	T3	Inclusión EB de residuo de langostino con microorganismos benéficos (20%) 18% P.T.

Tabla 2. Dietas base de Lactación, para lechones alimentados con Ensilado Biológico

Ración lactación Ensilado Biológico - Ingredientes	0% Cantidad %	10% Cantidad %	15% Cantidad %	20% Cantidad %
Grano de Maíz	39,24	39,24	39,24	39,24
H. De Algodón - Slvnt 44%	3,00	3,00	3,00	3,00
Aceite	0,50	0,50	0,50	0,50
Polvillo de Arroz	23,71	23,71	23,71	23,71
H. De Soja -48%	16,50	16,50	16,50	16,50
H. De Pescado, AAFCO	5,00	5,00	5,00	5,00
Concha de Ostra	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal común	0,50	0,50	0,50	0,50
Pre mezcla Vitamínico	0,05	0,05	0,05	0,05
Pre mezcla Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
Melaza de Caña	10,00	10,00	10,00	10,00
Harina ensilado residuo langost.	0,00	10,00	15,00	20,00
TOTAL	100,00	110,00	115,00	120,00

Croquis del experimento: Durante el destete, la distribución de lechones se realizó en jaulas prediseñadas, colocada en cuatro corrales de 8 m² cada una (Figura 1a)

Establecimiento y conducción del experimento: Para elaboración del yogurt y solución madre, en un olla se calentó 1 l de leche fresca, en movimiento hasta alcanzar unos 80 C°, luego se dejó enfriar a 40 C°, moviendo (homogenización), luego se agregó los inóculos lechón, *Enterococcus hirae* ATCC 9790, *Lactobacillus brevis* ATCC 367, *Lactobacillus johnsonii* NCC 533, *Pediococcus pentosaceus* ATCC 25745 (Figura 1b). Se dejó reposar y se compartió en 4 depósitos de 250 ml. Para el yogurt se pasteuriza la leche hasta 80 C°, se homogeniza, agitando mientras se enfría hasta 60 C°; se agregó un frasco de la solución madre anterior y se dejó incubar en recipientes de tecnopor por 24 h; se llevó a refrigeración para evitar

se deteriore. El EB se elaboró según método de Toypoco (2006). El proceso para obtención del EB fue: lavado, cocción, enfriado, molienda, mezcla, fermentación o incubación, y producto final.

La determinación de niveles y formulación de dietas, se realizó según requerimientos, de etapas de inicio. Se consideró una dieta base (18% de proteína) a las que se les incorporó proporciones, en niveles de 10%, 15% y 20% de EB de residuos del procesamiento de langostino (Figura 1c y 1d) en forma húmeda y molida; se reconoció la demanda de proteína para cada etapa fisiológica. Para formulación de las dietas se utilizó el método del tanteo, corregida por el cuadrado de Pearson (Córdova 1993) y una plantilla de hoja de cálculo española WUFFF (2002). El alimento ofrecido (Figura 1e) fue ad libitum inicialmente ½ kg/día hasta 2 kg/día por cada lechón.



Figura 1. Experimento sobre crecimiento de lechones (*Sus escrofa domesticus*) alimentados con ensilado biológico, de residuos langostino con inóculo de lactobacilos benéficos del lechón. a) jaula del experimento, b) lactobacilos benéficos, c, d) ensilado, e) manejo, f) dietas, g) deposiciones.

Actividades de crianza de los lechones. Se tomó peso diario de los animales y de residuos de alimento, y peso de las excretas. Se realizó limpieza y alimentación una vez al día, se suministró agua en forma continua. Siempre se revisó el estado de los animales,

realizando el manejo de pisos (Figura 1f), bebederos y comederos (Figura 1g); se lavó y desinfectó manualmente cada semana. Se vacunó contra cólera porcina y desparasitó con ivermectina, a los 5 días pos destete; se anotó en el registro ocurrencias diarias

la cantidad de alimento consumido y el residuo ($\frac{1}{2}$ a 2 kg/día), etc. Se realizó manejo de limpieza dentro y fuera del corral, a fin de observar alteraciones de conducta causantes de enfermedad.

Procesamiento de datos: La unidad experimental fue un animal. Los datos se registraron en una hoja electrónica y los datos se procesaron con el programa estadístico Excel; Realizándose análisis de varianza. Los datos se analizaron a un nivel $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

Incrementos de peso

En la fase pos destete, los lechones, alimentados con ensilado biológico de residuos de langostino con inóculo de lactobacilos benéficos del lechón, el promedio de incremento de peso vivo (PV) con mejor rendimiento correspondió al tratamiento T1 con 10,94 kg y el menor al T3 con 8,57 kg, que con T2, fueron menores al testigo T0 (Tabla 3) Incrementos superiores a 8,56 kg a las 8 semanas en promedio fueron reportados

por Cadillo (2008), SENA (2003), Días, Castillo y Arenaza (2009)

El análisis de varianza para incremento de PV de lechones pos destetados alimentados con EB, no se encontró efecto significativo ($F_{est} = 0,587$; $F_{crítico} = 4,066$; $p = 0,05$, con coeficiente de variación $CV = 22,90$. No fue necesario aplicar el test de comparación Duncan; pues los valores estadísticamente son semejantes entre sí (Tabla 3).

Tabla 3. Incremento promedio en peso (kg) de lechones destetados alimentados con ensilado biológico de residuos de langostino, según tratamiento y repetición.

Tratamiento	R ₁	R ₂	R ₃	Promedio
T0	6,90	10,02	12,32	9,75
T1	9,50	11,57	11,76	10,94
T2	9,05	12,23	7,00	9,43
T3	7,93	10,77	7,00	8,57

Consumo de alimento.

En consumo de alimento por lechones pos destetados durante la fase experimental, el menor consumo se presentó en el tratamiento T2, (12,88 kg); y el mayor consumo en el tratamiento T0, (21,63 kg), como se indica en la Tabla 4.

El análisis de varianza para consumo de alimento total, muestra efectos semejantes en

tre los tratamientos ($F_{est} = 3,674$; $F_{crítico} = 4,066$; $p = 0,063$), con coeficiente de variación $CV = 21,26$. Aunque el tratamiento T0 fue el de mayor consumo; sin embargo, es semejante al T1. Mientras que los tratamientos T2 y T3 fueron los de menor consumo. Estos resultados son similares a la fase experimental reportada por Córdova (1993), Cadillo (2008), Villena y Ruiz (2002), Días, Castillo y Arenaza (2009).

Tabla 4. Consumo de alimento kg/día por lechones destetados y alimentados con ensilado biológico de residuos de langostino, según tratamiento y repetición.

Tratamiento	R ₁	R ₂	R ₃	Promedio
T0	22.36	23.27	19.26	21.63
T1	13.97	23.34	18.28	18.53
T2	8.69	17.62	12.32	12.88
T3	13.40	16.95	12.95	14.43

Índice de conversión alimenticia

Los índices de conversión alimenticia (ICA) de lechones pos destetados alimentados con EB de residuos de langostino, enriquecidos con inóculos benéficos del lechón, revelan que con el tratamiento T2 se logró el mejor ICA y con el tratamiento T0 el más

alto (Tabla 5). Todos los tratamientos con EB mostraron mejores ICA, que lo reporta do por Beltrán, Velásquez y Pérez (2011).

El análisis de varianza de los ICA total muestra efectos no significativos entre tratamientos ($F_{est} = 2,153$; $p = 005$), con coeficiente de variación $CV = 27,61\%$.

Tabla 5. Índice de conversión alimenticia (ICA) total de lechones destetados alimentadas con ensilado biológico de residuos de langostino, según tratamiento y repetición.

Tratamiento	R ₁	R ₂	R ₃	Promedio
T0	3,24	2,322	1,563	2,375
T1	1,47	2,017	1,554	1,680
T2	0,96	1,441	1,760	1,387
T3	1,69	1,574	1,850	1,705

El Mérito económico

El mérito económico (ME) de lechones destetados, alimentadas con EB de residuos de langostino con inóculo de lactobacilos benéficos del lechón, que se muestra en la tabla 8, indica que los tres tratamientos con EB, tuvieron mejor ME que el T0 sin EB. El precio de venta fue de S/. 10 nuevos soles el kg de PV, y el costo de alimento como el precio de formulación independiente para cada dieta en promedio fue S/. 2,86 soles

kg. La alimentación es determinate en la producción en función a los costos, que se disminuyen usando productos alternativos, cuyo mérito económico, al ser mayor de 100%, genera rentabilidad; en el caso de lechones es mayor la rentabilidad que en animales adultos, obteniendo rentabilidad mayor de 200%; similar a lo reportado por Córdova (1993), Cadillo (2008), Villena y Ruiz (2002) Días, Castillo y Arenaza (2009).

Tabla 8. Promedio del Mérito Económico y gasto de alimento, por tratamiento de lechones destetados alimentadas con ensilado biológico de residuos de langostino.

Tratamiento	Ingresos Por peso	Gasto alimento	ME %
T0	97.47	64.8786	150.2293
T1	109.43	54.2799	201.6091
T2	94.27	36.0560	261.4451
T3	85.67	38.9733	219.8085

Digestibilidad aparente de proteína del alimento.

La digestibilidad aparente de la proteína (%) en la alimentación de lechones destetados alimentadas con EB de residuos de langostino con inóculo de lactobacilos benéficos de lechón, que se presenta en la Figura 2, indica que los lechones del tratamiento T1 (10% EB) tubo mejor digestibi

lidad, y el T3 (20% EB) la más baja digestibilidad del EB. Los resultados son ligeramente más bajos a la digestibilidad de cerdos adultos de 80 a 90%, encontrados por Bello (1994), Balladares (2006), Parin y Zúgarramurdi 1994, Toypoco 2006, González-Vega et al. (2011), Sánchez y Benites (2009), Sánchez (2011).

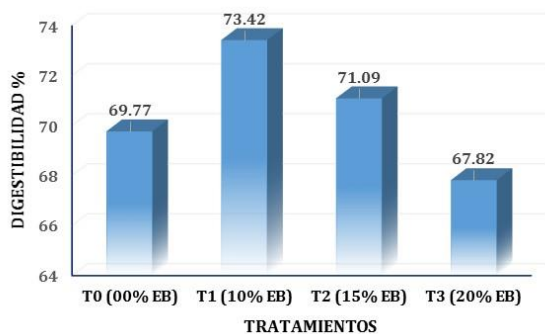


Figura 2. Digestibilidad aparente de la proteína del alimento de lechones destetados alimentadas con ensilado biológico.

El EB es muy superior al del uso de harina de residuos de langostino que es de 35% (Balladares 2006, Figuero y Sánchez 1994, Parin y Zugarramurdi 1994).

El ensilado biológico de residuos de langostino enriquecidos con microorganismos naturales del tracto digestivo del lechón es utilizado como alimento, por su mejor aprovechamiento y digestibilidad, y cuya composición es esencialmente el polisacárido quitina y proteína enriquecidos con la actividad propia de microorganismos naturales de cada especie.

Para algunos animales como cerdos, pollos y cuyes se ha utilizado el ensilado de pescado, cuya composición es esencialmente fósforo y proteínas (Toypoco 2006, González-Vega et al. 2011, Belli 2009, Sánchez y Benites 2009, Berenz 1995). Los residuos de productos pesquero procesados y fermentados industriales tienen presencia de microorganismos que favorecen la digestibilidad y son utilizados en animales (Leroy & De Vuyst 2004, Casaburi, et al. 2003, Mendoza 1994, Lessi 1990). Los microorganismos del género lactobacilos tienen influencia en la digestibilidad de los alimentos (Álvarez 2014, Parra 2010, Pérez et al. 2011)

Conclusiones

El ensilado biológico de residuos de *P. vannamei* (langostino) con inóculo de microorganismos naturales del tracto digestivo de lechón, aplicado en alimentación de lechones al destete, permitió su incremento en peso, y aunque no hubo diferencias significativas entre tratamientos; con el trata-

Se ha encontrado que el uso del ensilado biológico en la alimentación de lechones no ocasiona cuadros digestivos, que fue reportado en trabajos con diferentes tipos de ensilados, como variación de la materia prima y utilización en diferentes especies de animales (Álvarez 2004, Figuero y Sánchez 1994, Sánchez 2011, Bertullo 2001, Lessi 1990).

En esta etapa no se manifestaron los cuadros diarreicos la cual son muy común según Pluske (2013), Bhandari et al. (2010), Metzler y Mosenthin (2009), Vergara (2008) Villena y Ruiz (2002), Córdova (1993). El cambio de alimentación en esta etapa origina este cuadro según Sorza (2003), SENA (2003), Castillo (2000), Córdova (1993).

En la digestibilidad aparente, El uso de ensilado biológico como microorganismos naturales benéficos en la alimentación de animales jóvenes: lechones, mejoran la digestibilidad pero son menores a los de animales adultos pero evita la incidencia de infección gastrointestinal, como se reporta en varios trabajos que utilizaron ensilado biológico en la alimentación de varias especies animales (Sánchez 2011, Sánchez y Benites 2009, Álvarez 2004)

El grado de retención el alimento varía con el contenido de materia seca de los insumos utilizados; así, la inclusión de EB mejoró la digestibilidad en 73,42%, 71,09%, 69,77% y 67,82% (T1 10%, T2 15%, T0 0% y T3 20%, respectivamente), siendo mayores a los reportados en ensilado de pescado y la digestibilidad aparente de nitrógeno, que fue 57%, 62% (Bello 1994, Figuero y Sánchez 1994), pero similar a obtenidos por Sánchez (2011), Sánchez y Benites (2009).

miento T1 (10% de ensilado biológico) se alcanzó mayor peso a 8 semanas de edad.

Las mejores conversiones alimenticias y mérito económico al utilizar ensilado biológico de residuos de *P. vannamei* con inóculo de microorganismos naturales del

tracto digestivo de lechón aplicado en alimentación de lechones al destete, se determinó que el tratamiento T2 (15% EB) fue el más eficaz.

El uso de ensilado biológico de residuos de *P. vannamei* con inóculo de microorga

nismos naturales del tracto digestivo del lechón y usado en la alimentación de lechones al destete aumenta la digestibilidad en dietas, siendo menor que en animales adultos. No se presentaron problemas digestivos en los niveles de tratamiento de ensilado biológico en el experimento.

Referencias

- Álvarez, J. 2004. "Evaluación de diferente dosis de un preparado biológico de bacterias lácticas en cerdos en ceba". Revista Electrónica de Veterinaria *Redvet* (6). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060604>
- Balladares, J. 2006. "Efecto del nivel de melaza sobre el índice de acidez en el ensilado biológico de residuos de langostino". Tesis título Ing. Pesquera, Universidad Nacional de Tumbes 2006.
- Beltrán G., H. Velázquez y H. Pérez. 2011. Prácticas alimenticias en lechones en lactación y post - destete, México. <http://www.ergomix>.
- Belli, J. 2009. "Estabilidad aeróbica y día óptimo de uso de ensilado biológico de pescado para la alimentación animal". Tesis título Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Bello, R. 1994. "Experiencia con ensilado de pescado en Venezuela". En: *Taller Tratamiento y utilización de desechos de origen animal y otros desperdicios en la ganadería* FAO: La Habana, Cuba, 5-8 septiembre. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap1.htm>.
- Berenz, Z. 1995. *Utilización del ensilado de residuos de pescado en pollos: Capítulo 2. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, Callao.* <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/APH134/cap2.htm>
- Bertullo, E. 2001. *Tecnología de los productos de la pesca: Guía de trabajos prácticos.* Universidad de la República Uruguay: Facultad de Veterinaria. Instituto de Investigaciones Pesqueras: Montevideo-Uruguay.
- Bhandari, S., F. Opapeju, D. Krause & Nyachoti, C. (2010). "Dietary protein level and probiotic supplementation effects on piglet response to *Escherichia coli* K88 challenge: Performance and gut microbial population". *Livestock Science* 133(1):185-188.
- Casaburi, A. et al. 2003. Propiedades tecnológicas y de producción de bacteriocinas por *Lactobacillus curvatus* 54M16 y su uso como cultivo iniciador para la fabricación de embutidos fermentados. *Control de los Alimentos* 59, doi: 10.1016/j.food cont. 2015.05.016
- Cadillo, J. 2008. *Producción de porcinos.* Talleres gráficos Juan Gutember, Lima Perú.
- Castillo, W. 2000. "Alteraciones en el sistema digestivo de lechones destetados precozmente". In: *Reunión Científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal* (23, 2000, Huánuco, Perú). 2000 CD, conferencias, APPA
- Córdova, P. 1993. Alimentación Animal, Fondo Rotativo internacional CONCYTEC Mapas Bibliografía Editec del Perú RS Ltda. Lima Perú.
- Días W., W. Castillo y M. Arenaza. 2009. "Uso de flavorizante en dietas preiniciadoras y de recria para lechones destetados precozmente", En: *Reunión Científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal*, Tumbes, Perú. 2009 CD, conferencias, APPA
- Figuero, V. y M. Sánchez. 1994. "Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesqueros y alimenticios en la alimentación animal". En: *Taller regional Instituto de Investigación Porcina*, FAO producción y sanidad animal, 4 al 8 de septiembre de 1994. La Habana, Cuba.
- González-Vega, L., V. Barrios, D. García, G. Naharro, A. Carvajal, A y O. Rubio. 2011. "Aislamiento y caracterización de bacterias ácido lácticas de calostro de cerda e intestino de lechones recién nacidos. Evaluación preliminar de sus posibilidades de uso como probióticos". *XIV Jornadas sobre Producción Animal*, Zaragoza, España, 17 y 18 de mayo, pp. 848-850 (paper).
- Leroy, F. & L. De Vuyst. 2004. "Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry". *Trends in Food*

Dietas con ensilado biológico de restos del procesamiento de langostino.

- Science & Technology*, 15(2), 67-78.
- Lessi, E. 1990. "Ensilaje de pescado en Brasil para la alimentación Animal". Capítulo 3, CPTA/INPA, Manaus, AM, Brasil.
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap3.htm>.
- Mendoza, E. 1994. "Factibilidad económica para la fabricación de harina de cabeza de langostino". Trabajo de investigación. Universidad Nacional de Tumbes, Facultad de Ingeniería Pesquera, Tumbes.
- Metzler, B. y R. Mosenthin. 2009. "Efecto de los ácidos orgánicos en el crecimiento, performance y digestibilidad de nutrientes en lechones". En: *Acidificantes en la nutrición animal*. Institute of Animal Nutrition, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, Nottingham University Press.
- Parra, R. 2010. Review lactic acid bacteria: functional role in the foods. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 8(1):93-105.
- Parin, M. y A. Zugarramurdi. 1994. "Aspectos Económicos del Procesamiento y Uso de Ensilados de Pescado, Capítulo 4" En: *Taller Tratamiento y utilización de desechos de origen animal y otros desperdicios en la ganadería*. FAO. La Habana, Cuba, 5-8 de septiembre. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap4.htm>
- Pérez, M et. al. 2011. "Evaluación de métodos para medir la actividad inhibitoria de extractos vegetales nativos del departamento de sucre sobre bacterias y levadura patógenas". Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia.
- Pluske, J. 2013. "Feed-and feed additives-related aspects of gut health and development in weanling pigs". *J Anim Sci Biotechnol*, 4(1), 1
- Sánchez, H. y E. Benites. 2009. "Efecto de tres niveles de ensilado biológico de restos de *Penaeus vannamei*, en la alimentación de cerdos (*Sus escrofa*), en sus etapas de crecimiento y acabado en Tumbes". Trabajo de Investigación Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes.
- Sánchez, H. 2011. "Efecto de tres niveles de ensilado biológico de restos de *Penaeus vannamei*. En la alimentación de cerdos (*Sus escrofa*), en sus etapas de gestación y lactación en Tumbes". Trabajo de Investigación, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes.
- Sorza, Z. 2003. Memorias. Lima, Asociación peruana de Porcicultores. p. 132 – 149. Lima Perú.
<http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/handle/123456789/1468>
- Toypoco, M. 2006. "Técnicas de procesamiento de ensilado". Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. <http://www.itp.org.pe>.
- Villena, E. y J. Ruiz. 2002. *Técnico en ganadería*, Tomos 1, 2 y 3. Madrid España: Editorial cultura, S.A.
- Vergara, M. 2008. Eficacia de *Lactobacillus acidophilus* en la prevención y tratamiento de diarreas colibacilares en lechones lactantes y en marranas (*Sus scrofa* raza Duroc-Yorkshire) en el último tercio de gestación. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- WUFFF DA. 2002. Formulación de raciones amigables Windows, Gene Pesti, The University of Georgia, Athens GA USA, Version 1.0.

