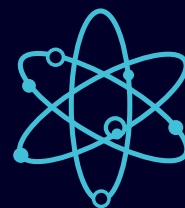


REVISTA

Ciencia



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ISSN 1390-1117 • ISSN E: 2697-343X



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

VOLUMEN 23, No . 4
Octubre-Diciembre 2021



REVISTA
Ciencia 

ISSN 1390-1117 • ISSN E: 2697-343X

CRNL. EMC. ROBERTO JIMÉNEZ VILLARREAL, DR.
RECTOR

TCRN. VÍCTOR EMILIO VILLAVICENCIO ÁLVAREZ, PH.D.
VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL

TCRN. IGEO. PATRICIO XAVIER MOLINA SIMBAÑA, PH. D.
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Editor General

Ing. Jéssica Duchicela, PhD
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Editor de Sección

Ana Gabriela Haro Báez, Ph.D.

Dr. Roberto Aguiar
Sección Ciencias de la Construcción y materiales

Walter Fuertes, PhD
Sección Ciencias Tecnológicas

CONTACTO

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
ciencia@espe.edu.ec
<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/ciencia/index>
Tel: (593) 2 3989400 Ext. 2521
Av. General Rumiñahui S/N y Paseo Escénico
Santa Clara. Sangolquí - Ecuador

“Los artículos publicados expresan el criterio personal de sus autores y no representan la opinión de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, pueden ser reproducidos citando la fuente”.

© Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Sangolquí, Ecuador.
CIENCIA - QUITO, Volumen 23, No. 4,
Octubre-Diciembre 2021
ISSN: 1390-1117, ISSN ELECTRÓNICO: 2697-343X
Revista Trimestral- 50 ejemplares

Diagramación IMPREVEL Artes Gráficas
Impresión Imprenta Universitaria ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE
Distribución gratuita

Comité Científico-Revisor

Emilio Basantes M., Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Fernando Armas, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Gabriel Larrea, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Verónica Marcillo, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Zhofre Aguirre Mendoza Ph.D, Universidad Nacional de Loja
Ilena Herrera, Universidad Espíritu Santo.
Alex Albuja, Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Guillermo Ponce, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
Lenin Abatta, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Pablo Caiza, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Marco Masabanda, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Washington Sandoval, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Ricardo Durán, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Martha Pazmiño, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Byron Morales, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Hugo Bonifaz, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Paulina Guevara, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Oliva Atiaga, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Francisco Flores, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Pablo Llumiquinga, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP

TABLA DE CONTENIDOS

VOL 23, No. 4

Artículos

Evaluación de Harina de Residuos de Camarón sobre Desempeño, Características
 Carcasa y Rendimiento Económico en Pollos de Engorde 4
Ramón Macías, Juan Haro, Renato Mendieta, Carmelo Menendez

Normas de Publicación 16



Evaluación de Harina de Residuos de Camarón sobre Desempeño, Características Carcasa y Rendimiento Económico en Pollos de Engorde

Evaluation of Shrimp Residual Meal on Performance, Carcass Characteristics and Economic Performance in Broilers

Ramón Macías⁽¹⁾
Juan Haro⁽²⁾
Renato Mendieta⁽¹⁾
Carmelo Menéndez⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad Laica Eloy Alfaro
Pedernales- Manabí
raramach@hotmail.com
jrenato04@hotmail.com
mcarmeloyoffre@yahoo.es

⁽²⁾ Escuela Superior Politécnica de
Chimborazo
Chimborazo-Ecuador
juanpablo.haro@espech.edu.ec

Recibido: Octubre, 2020
Aceptado: Noviembre, 2021

Doi: <https://doi.org/10.24133/ciencia.v22i4.1772>

"THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE TERMS OF THE CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION LICENSE, WHICH PERMITS USE, DISTRIBUTION AND REPRODUCTION IN ANY MEDIUM, PROVIDED THE ORIGINAL WORK IS PROPERLY CITED."

RESUMEN

La harina de residuos de camarón (HRC) ha demostrado ser una alternativa proteínica y eficiente en la industria del camarón. El objetivo fue conocer la composición nutricional y el efecto de HRC sobre el desempeño, características de la carcasa y rendimiento económico de pollos de engorde. La energía metabolizable se determinó con un bioensayo con gallos de 8 meses y pollos de 30 días (edad), elaborando tres dietas en harina: inicial (1-14 días), crecimiento (15-28 días) y finalización (29-42 días). El desempeño se evaluó en cuatro tratamientos (0, 5, 12.5 y 20% de HRC) como reemplazo de harina de soya de 8 repeticiones de 40 pollos Cobb 500® machos, de un día de edad. El diseño aplicado fue en bloques completos al azar, las características de la carcasa evaluadas en un pollo por cada repetición al día 42. La HRC contiene 46.6% de proteína cruda y 1790 kcal EMVn/kgMS. La ganancia de peso promedio y la conversión alimenticia mejoraron significativamente con la inclusión de HRC. Las características de la carcasa no fueron afectadas significativamente. El beneficio/costo mejoro hasta 12.5%, con lo que La HRC local puede reemplazar a la proteína cruda de harina de soya sin afectar el desempeño ni rendimiento económico.

Palabras claves: Harina camarón, composición, energía, desempeño, carcasa, rendimiento.

ABSTRACT

Shrimp residue meal (HRC) has proven to be an efficient and protein alternative in the shrimp industry. The objective was to know the nutritional composition and the effect of HRC on the performance, carcass characteristics and economic performance of broilers. The metabolizable energy was determined with a bioassay with 8-month-old roosters and 30-day-old chickens (age), elaborating three diets in flour: initial (1-14 days), growth (15-28 days) and completion (29-42 days). The performance was evaluated in four treatments (0, 5, 12.5

and 20% of HRC) as replacement of soybean meal of 8 repetitions of 40 male Cobb 500® chickens, one day old. The applied design was in complete random blocks, the characteristics of the carcass evaluated in a chicken for each repetition at day 42. HRC contains 46.6% crude protein and 1790 kcal EMVn / kgMS. Average weight gain and feed conversion improved significantly with the inclusion of HRC. The characteristics of the carcass were not significantly affected. The benefit / cost improved up to 12.5%, so that the local HRC can replace the crude protein of soybean meal without affecting the performance or economic efficiency.

Keywords: Shrimp flour, composition, energy, performance, shell, performance.

1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de materias primas para la elaboración de balanceados para pollos de engorde ha provocado que las producciones locales no alcancen a cubrir la demanda actual. El maíz y la harina de soya son los principales ingredientes de estos balanceados. Por esta razón, los productores están obligados a importar estas materias primas a precios más altos. La búsqueda de alternativas a bajo costo y que no compitan con la alimentación humana son una de las estrategias para combatir esta situación (Carranco et al., 2006).

Una de estas alternativas aplicables a la producción avícola de Ecuador podría ser el empleo de Harina de Residuos de camarón (HRC). Los desechos de la industria camaronera son un problema de contaminación ambiental y su uso en alimentación animal podría representar una solución ambiental y una oportunidad de materias primas alternativas para la elaboración de balanceados para pollos de engorde. La HRC posee un alto contenido de proteínas, lípidos y pigmentos (astaxantinas) (Casas & Ponce, 1999).

Su uso en alimentación de pollos de engorde ha sido reportado en otros países productores de camarón. Las respuestas han sido variadas debido a que la composición de los residuos y la calidad del proceso de estos residuos son diferentes de un país a otro (Mahata, Dharma, Ryanto, & Y., 2008; Oduguwa, Fanimu, Olayemi, & Oteri, 2004; Rosenfeld et al., 1997; Septinova, Kurtini, & Tantaló, 2010).

En Ecuador, la industria camaronera produjo 11619 toneladas de camarón en Diciembre de 2012 (CNA, 2013). De estas, el 40% fueron desperdicios que incluyen residuos, cascara y cabezas de camarón (Chávez, López, & Cornejo, 2010). Por las razones expuestas, el objetivo de este experimento fue utilizar de manera segura y técnica la HRC para evaluarla como una posible fuente alternativa de proteína animal en las dietas de pollos de engorde.

2. METODOLOGÍA

2.1. INSTALACIONES, MATERIALES Y EQUIPOS

La investigación se realizó en el galpón experimental de la empresa Integración Avícola Oro Cía. Ltda. El galpón se encuentra ubicado en la parroquia Yaruquí a media hora de Quito en auto y tiene capacidad para 1280 pollos de engorde en 32 jaulas de malla metálica de 4.12 m² en piso de concreto con cascarrilla de arroz como cama. Los programas de manejo, sanidad y bioseguridad estuvieron estandarizados con las normas convencionales de la empresa y de la industria avícola de la sierra de Ecuador. La temperatura promedio fue de 15.7°C (INHAMI, 2013).

2.2. ENERGÍA METABOLIZABLE Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA HRC

Para la determinación de la energía metabolizable de la HRC se emplearon 80 pollos de 30 días de edad y 160 gallos Cobb 500®. Los pollos y gallos se distribuyeron en 10 pollos o gallos por cada repetición. El ensayo de energía se llevó a cabo en las instalaciones de CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios) ubicado en Riobamba a 3.5 horas de Quito en auto.

Luego de ingresar los pollos y gallos a las jaulas metabólicas, se los alimento forzosamente con HRC durante 5 días como adaptación y luego se realizó el ensayo por colecta total de excretas e ingesta durante 3 días. La colección de heces se realizó dos veces diarias, una en la mañana y otra en la tarde. Las heces colectadas fueron almacenadas a -20°C en bolsas plásticas herméticas y rotuladas. El contenido de nutrientes de las muestras de heces y de HRC fueron determinado con el método proximal o de Weende de acuerdo al método descrito por Sibbald (Sibbald, 1976).

La energía bruta de las muestras de heces y HRC fue determinada mediante combustión completa en bomba calorimétrica adiabática en CETLAP. Con los datos de la composición nutricional y de energía bruta de las heces y de la HRC se calcularon el contenido de energía metabolizable verdadera y corregida por nitrógeno tanto para pollos como para gallos (Sibbald, 1976). El contenido de aminoácidos de la HRC se determinó mediante NIRS en AMINOLab® (DSM Nutritional Products).

Las ecuación empleada (1) para la determinación de la Energía Metabolizable Verdadera (EMV) y corregida por nitrógeno (EMVn) se describen a continuación:

- Energía Metabolizable Verdadera (EMV) (kcal/kgMS)

$$EMV = EB \text{ ing} - (EB \text{ exc} - EB \text{ end}) / MS \text{ ing} \quad (1)$$

Donde:

EB ing = Energía Bruta ingerida
EB exc = Energía Bruta excretado
EB end = Energía Bruta endógena
MS ing = Materia Seca ingerida

- Energía Metabolizable Verdadera (2) corregida por nitrógeno (EMVn) (kcal/kgMS)

$$EMVn = EB \text{ ing} - (EB \text{ exc} - EB \text{ end}) + BNV * 8,22 / MS \text{ ing} \quad (2)$$

Donde:

EB ing = Energía Bruta ingerida
EB exc = Energía Bruta excretado
EB end = Energía Bruta endógena
MS ing = Materia Seca ingerida
BNV = Valor del Balance de Nitrógeno

2.3. DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

Se evaluaron tres niveles de HRC (5, 12.5 y 20%) frente a un control sin HRC. Se emplearon 1280 pollos Cobb 500® de un día de edad distribuidos en 4 tratamientos de 8 repeticiones con 40 pollos cada una. El diseño del experimento fue en bloques completos al azar. Los datos fueron analizados con un análisis de varianza de dos vías y comparaciones múltiples de Tukey con un nivel alfa de 0.05. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SAS® 9.4 (SAS Institute).

2.4. DIETAS EXPERIMENTALES

La formulación de las dietas se realizó con el programa de formulación de raciones Brill Formulation® (Feed Management Systems Inc.). Los requerimientos nutricionales empleados para la formulación fueron los publicados por Rostagno et al. para pollos de engorde machos de desempeño medio (Rostagno et al., 2011). Se utilizaron tres fases de alimentación: inicial (1-14 días), crecimiento (15-28 días) y finalización (29-42 días). La alimentación fue de acuerdo a las tablas para esta zona de crianza e incluyó una restricción de alimento para evitar el desarrollo de ascitis. Además, los pollitos recibieron Fosfomicina cálcica en el agua de bebida durante los primeros tres días de vida.

Las dietas estuvieron compuestas principalmente de maíz, harina de soya y HRC. La composición porcentual y el aporte nutricional de las dietas usadas en el experimento se detallan en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1.
Composición porcentual (%) de las dietas empleadas en el experimento con harina de residuos de camarón.

Ingrediente	Inicial (1-14 días)				Crecimiento (15-28 días)				Finalización (29-42 días)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Maíz	49,8	51,7	51,3	48,4	52,2	54,1	53,6	50,8	56,0	57,8	56,5	53,7
Torta de Soya	39,3	34,3	28,0	22,9	35,5	30,5	24,5	19,4	31,8	26,8	21,2	16,1
Harina Residuos de Camarón	0,0	5,0	12,5	20,0	0,0	5,0	12,5	20,0	0,0	5,0	12,5	20,0
Aceite Palma	5,9	5,3	5,6	6,7	7,1	6,5	6,8	7,8	7,2	6,7	7,2	8,2
Caliza	1,6	0,6	0,0	0,0	1,6	0,7	0,0	0,0	1,4	0,4	0,0	0,0
Fosfato	1,8	1,5	1,0	0,6	2,0	1,6	1,1	0,6	1,6	1,3	0,7	0,2
Vitaminas y minerales	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sal	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
DL Metionina	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Sulfato de lisina	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
L-Treonina	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Antifúngico	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cloruro de colina	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Anticoccidial	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Promotor de crecimiento	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Antioxidante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dynamutilin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Diclortet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

2.5. DESEMPEÑO ZOTÉCNICO

La colección de datos de desempeño se realizó en la totalidad de los pollos incluidos en el experimento. Los pesajes fueron individuales. Los datos registrados fueron peso vivo, consumo de alimento y número de pollos muertos en cada repetición. El peso vivo se midió en los días 1, 14, 28 y 42.

Los pollos muertos y el residuo de alimento se pesaron antes de sacarlos de cada jaula. Con los datos registrados en galpón se calcularon la ganancia de peso promedio, consumo de alimento promedio y la conversión alimenticia ajustados a la mortalidad de cada etapa.

Tabla 2.
 Aporte nutricional calculado (%) de las dietas empleadas en el experimento con harina de residuos de camarón

Ítem	Inicial (1-14 días)				Crecimiento (15-28 días)				Finalización (29-42 días)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Energía metabolizable (kcal/kg)	3005	3005	3007	3004	3100	3099	3102	3099	3180	3180	3183	3183
Proteína cruda	22,7	23,0	23,7	24,6	21,1	21,4	22,2	23,2	19,7	20,0	20,9	21,8
Lisina digestible	1.27	1.27	1.27	1.27	1.17	1.17	1.17	1.18	1.09	1.09	1.09	1.09
Metionina digestible	0.60	0.62	0.64	0.66	0.56	0.57	0.59	0.61	0.51	0.53	0.55	0.57
Metionina+cisteína digestible	0.91	0.91	0.91	0.91	0.85	0.85	0.85	0.85	0.79	0.79	0.79	0.79
Fibra cruda	3,5	3,3	3,0	2,7	3,4	3,2	2,9	2,6	3,4	3,2	2,9	2,6
Extracto Etéreo					9,8	9,7	10,4	11,9	10,0	10,0	10,9	12,3
Calcio	1.00	1.03	1.38	1.98	0.99	1.00	1.28	1.82	0.85	0.84	1.22	1.75
Fósforo digestible	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.50	0.49	0.50	0.42	0.43	0.41	0.41
Sodio	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17
Balance Electrolítico (mEq/kg)	210	188	156	131	194	172	143	116	179	157	129	103

2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA CARCASA

Para evaluar las características de la carcasa, un pollo por cada repetición fue seleccionado al azar. Antes del sacrificio, los pollos fueron ayunados por 12 horas y pesados. Luego del faenado, las vísceras fueron extraídas para pesar la canal y calcular el rendimiento de la carcasa.

La grasa abdominal de cada canal fue removida y pesada de acuerdo al procedimiento descrito por De Albuquerque et al. (De Albuquerque et al., 2006). La grasa alrededor de la molleja, intestinos y Bursa de Fabricio fue incluida como grasa abdominal. La carcasa fue seccionada para separar y pesar las piernas, muslos y pechuga. El corazón, hígado y molleja también fueron evaluados. Los datos de cada parte de la carcasa se reportaron como porcentaje del peso de la canal.

2.7. RENDIMIENTO ECONÓMICO

La retribución económica se determinó en base a los costos de las dietas alimenticias, que fue ajustada a la mortalidad y al consumo de cada repetición. También se incluyeron otros costos de producción como costo pollos bb, vacunaciones, medicaciones, servicios y otros. Los ingresos por venta de los pollos y de pollinaza de cada uno de los tratamientos fueron sumados como ingresos totales. El beneficio costo fue calculado de la siguiente manera (3):

$$BC = I / E \quad (3)$$

Donde:

BC = Beneficio Costo

I = Ingresos

E = Egresos

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA HRC

La composición nutricional proximal de la HRC se muestra en la Tabla 3. La composición de aminoácidos de la HRC se detalla en la Tabla 4. La composición de la HRC utilizada en este experimento es muy similar a la reportada en otros experimentos realizados en Ecuador (Cedeño, 2013; Chávez et al., 2010) y en otros países (Aktar, Rashid, Azam, Howlider, & Hoque, 2011; Ingewe, Okon, Ubuja, & Essien, 2008; Khempaka, Chitsatchapong, & Molee, 2011; Khempaka, Koh, & Karasawa, 2006; Rosenfeld et al., 1997). Las variaciones en la composición nutricional de la HRC dependen de la cantidad de cascara, especie y tamaño del camarón, y métodos de procesamiento y almacenamiento de la HRC (Khempaka et al., 2011). La concentración de proteínas en la HRC dependen del tamaño del camarón y de la cantidad de músculo que se queda pegada a la cabeza del camarón al momento de desprender las colas (Chávez et al., 2010).

Tabla 3.

Composición nutricional proximal (%) tal como ofrecido (T.C.O.) de la HRC usada en el experimento.

Nutriente	Valor (%)
Humedad	7.83
Materia seca	92.17
Proteína cruda	47.17
Fibra cruda	ND
Grasa cruda	8.12
Ceniza	21.56
Materia orgánica	70.61
Calcio	8.35
Fosforo	2
Sodio	0.40
Potasio	0.25
Cloro	0.85

Los niveles de calcio y cenizas fueron superiores a los reportados por De Albuquerque et al. (De Albuquerque et al., 2006). El nivel de cenizas y calcio en la HRC dependen de la composición de los residuos de camarón empleados para elaborar la HRC (Khempaka et al., 2011). La HRC utilizada en este experimento estuvo constituida principalmente por cabezas y cascara de camarón.

3.2. ENERGÍA METABOLIZABLE DE LA HRC

La energía metabolizable verdadera corregida por nitrógeno de la HRC en pollos de 30 días de edad utilizada en este experimento fue de 1790 kcalEMV/kgMS. Se han reportado valores desde 1350 hasta 2397 kcalEMV/kgMS en diferentes estudios en otros países (Aktar et al., 2011; Ingewe et al., 2008; Khempaka et al., 2011). La cantidad de energía metabolizable de la HRC depende del nivel de quitina de la HRC, el cual depende del nivel de cascara en los residuos de camarón (De Albuquerque et al., 2006), edad y sexo del pollo, y la cantidad de cenizas y calcio en la HRC (Khempaka et al., 2011).

Tabla 4.

Resultado del análisis de aminoácidos / contenido total luego de la hidrólisis de la proteína cruda y basado en una materia seca de 91.75% y 49.74% de proteína cruda

Aminoácido	Contenido (%MS)
Metionina	0.97
Cistina	0.41
Metionina+Cistina	1.38
Lisina	2.61
Treonina	1.73
Arginina	2.88
Isoleucina	1.74
Leucina	2.92
Valina	2.18
Histidina	0.97
Fenilalanina	2.14
Glicina	2.71
Serina	1.81
Prolina	2.05
Alanina	2.62
Acido aspártico	4.20
Ácido glutámico	5.73
Total sin amoniaco	37.67
Amoniaco	1.11
Total	38.78

Además, en este experimento se encontró que la digestibilidad de la HRC en pepsina pancreática al 0.2 Normal fue de 78.6% de acuerdo al método AOAC 971.09. Este valor de digestibilidad in vitro refleja la potencial digestibilidad de la HRC en el tracto gastrointestinal pero no refleja la verdadera digestibilidad in vivo. La cantidad de quitina y su fracción indigestible presente en la HRC determinan la verdadera digestibilidad de la HRC in vivo en pollos de engorde (Khempaka et al., 2011). Los niveles de energía metabolizable de la HRC en pollos y gallos se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5.

Energía metabolizable verdadera (EMV) y corregida por nitrógeno (EMVn) (kcal/kgMS) de la harina de residuos de camarón

Estadístico	Gallos (8 meses de edad)		Pollos (30 días de edad)	
	EMV	EMVn	EMV	EMVn
Repeticiones	16	16	8	8
Numero de aves	10	10	10	10
Total de aves	160	160	80	80
Media	1993	1854	1896	1790
Int. Conf. (95%)*	(1909, 2081)	(1766, 1939)	(1872, 1920)	(1766, 1814)

*Calculado en base a un remuestreo aleatorio y a una distribución normal de las medias de cada muestreo. La diferencia de la media de esta distribución es igual a la media original calculada con los datos obtenidos en campo (Bootstrapping SAS procedure).

Desempeño productivo

La Tabla 6 y 7 resumen los resultados de desempeño de pollos de engorde alimentados con tres niveles de HRC. La ganancia de peso promedio y la conversión alimenticia fueron significativamente mejores cuando se incrementó el nivel de HRC durante todo el periodo de crianza. El consumo de alimento fue menor cuando se incluyó 20% de HRC en la dieta en las dos primeras semanas de vida. La mortalidad fue mayor en el tratamiento con 20% de HRC en las dos últimas semanas de vida.

Tabla 6.

Ganancia de peso promedio por pollo (GPP) (g), consumo de alimento promedio por pollo (CAP) (g), conversión alimenticia (CA) (g/g) y mortalidad (%) obtenidos con diferentes niveles de harina de residuos de camarón (HRC).

Tratamiento	Control (T1)	HRC 5% (T2)	HRC 12.5% (T3)	HRC 20% (T4)	p-value
Repeticiones	8	8	8	8	
N° pollos	40	40	40	40	-
Peso inicial (g)	47.38±0.59	47.35±0.55	47.25±0.52	47.20±0.53	-
Peso final (g)	2353±44 ^b	2405±28 ^a	2436±50 ^a	2449±61 ^a	<0.01
0-14 días					
GPP	367±9 ^c	381±5 ^b	393±5 ^a	376±9 ^b	<0.01
CAP	488±11 ^b	495±3 ^b	498±4 ^b	470±11 ^a	<0.01
CA	1.33±0.04 ^b	1.30±0.02 ^b	1.27±0.02 ^a	1.25±0.02 ^a	<0.01
Mortalidad	1.9±1.7	1.9±1.7	1.9±1.7	3.8±2.2	0.13
15-28 días					
GPP	869±16 ^c	881±17 ^c	904±24 ^b	928±20 ^a	<0.01
CAP	1317±4	1317±4	1315±4	1315±5	0.60
CA	1.52±0.03 ^c	1.49±0.03 ^c	1.46±0.04 ^b	1.42±0.03 ^a	<0.01
Mortalidad	3.2±3.8	2.9±3.5	4.5±5.0	3.3±3.8	0.70
29-42 días					
GPP	1069±45	1096±24	1092±31	1099±43	0.45
CAP	1960±27	1961±13	1967±14	1947±13	0.23
CA	1.84±0.06	1.79±0.03	1.80±0.05	1.78±0.08	0.24
Mortalidad	3.6±2.2 ^a	3.0±2.1 ^a	3.7±2.3 ^a	8.4±3.2 ^b	<0.01
0-42 días					
GPP	2305±44 ^b	2358±28 ^a	2389±50 ^a	2402±61 ^a	<0.01
CAP	3766±29 ^b	3773±17 ^b	3780±16 ^b	3732±13 ^a	<0.01
CA	1.64±0.03 ^c	1.60±0.02 ^b	1.58±0.04 ^{ab}	1.55±0.04 ^a	<0.01
Mortalidad	8.4±3.0 ^a	7.5±2.9 ^a	9.7±3.2 ^a	14.7±3.9 ^b	<0.01

* Media ± margen de error calculado en base al intervalo de confianza al 95% de cada grupo (valor crítico de t por el error estándar de la media de cada grupo). Medias con diferente letra en el superíndice dentro de la misma fila son estadísticamente diferentes (P<0,05) de acuerdo a ANOVA de dos vías ajustado por la repetición y la prueba de comparación de medias de Tukey al 5%. La mortalidad fue calculada en base a una proporción para cada tratamiento en lugar de cada repetición y fue analizada por medio de comparaciones pareadas entre proporciones. Los intervalos de confianza fueron calculados y corregidos en base a la regla de más cuatro (Análisis estadístico de dos proporciones binomiales).

En algunos estudios se han reportado efectos negativos (Oduguwa et al., 2004) o neutros (Rosenfeld et al., 1997), es decir no modificaron el desempeño. Otros coinciden con los efectos positivos encontrados en este estudio

(De Albuquerque et al., 2006). La mejor ganancia de peso y conversión alimenticia obtenida en este experimento probablemente se deba a que la calidad biológica de la proteína de la HRC es mejor que la de la harina de soya (Rosenfeld et al., 1997).

Además, podría atribuirse a un efecto modulador de la flora microbiana intestinal por parte de los derivados de la quitina, al efecto del calcio sobre el pH intestinal y el consecuente incremento en la absorción de nutrientes a través de la mayor formación de quelatos y sales (Khempaka et al., 2011).

Tabla 7.

Modelos de regresión lineal ($Y = \beta_0 + \beta_1 * X$) y cuadrática ($Y = \beta_0 + \beta_1 * X + \beta_2 * X^2$) de las variables significativas obtenidas con diferentes niveles de harina de residuos de camarón (HRC).

Variabes	Modelo	R2	Intercepto lineal (β_0)	Pendiente lineal (β_1)	Pendiente cuadrática (β_2)
0-14 días					
GPP	cuadrático	0.56	366	5	-0.2
CAP	cuadrático	0.59	487	3	-0.2
CA	lineal	0.50	1.33	-0.004	NA
15-28 días					
GPP	lineal	0.52	868	3	NA
CA	lineal	0.50	1.52	-0.005	NA
0-42 días					
GPP	lineal	0.29	2320	5	NA
CAP	cuadrático	0.39	3763	5	-0.3
CA	lineal	0.38	1.63	-0.004	NA

R^2 = Coeficiente de determinación. NA = No aplicable. GPP = Ganancia de peso promedio por pollo (g). CAP = Consumo de Alimento Promedio por pollo (g). CA = Conversión Alimenticia (g/g).

La respuesta lineal positiva en la ganancia promedio de peso obtenida en esta investigación coincide con la reportada por De Albuquerque *et al.* (2006). La respuesta lineal positiva obtenida en conversión alimenticia difiere de los reportes anteriores (Rosenfeld *et al.*, 1997; De Albuquerque *et al.*, 2006). La diferencia en la respuesta en desempeño productivo se atribuye a la diferencia en la calidad biológica de la proteína vegetal de la harina de soya y la proteína animal de la HRC (Rosenfeld *et al.* 1997).

Khempaka *et al.* (2011) sugieren que la HRC produce un desempeño productivo aceptable o igual al control con harina de pescado debido al efecto modulador de la HRC sobre la flora microbiana intestinal, al favorecer el crecimiento de las bacterias benéficas y disminuir el crecimiento de bacterias patógenas a través del efecto bactericida de los productos de la desintegración de la quitina y al efecto del calcio sobre el pH del contenido intestinal y el incremento de la absorción de nutrientes a través de la formación de quelatos y sales.

Características de la carcasa

Las características de la carcasa obtenidos con diferentes niveles de HRC se resumen en la Tabla 8. El peso relativo del hígado fue numéricamente menor en el tratamiento con 12.5% de HRC. Las otras características evaluadas en las carcasas no fueron afectadas por la inclusión de HRC. Sin embargo, se observaron niveles numéricos ascendentes del peso relativo de la pechuga y del peso de la carcasa a medida que los niveles de inclusión de la HCR se incrementaron. Esta tendencia numérica fue decreciente para los pesos relativos de las piernas y los muslos. La falta de efecto de la HRC sobre las características de la carcasa ya ha sido reportada en otros estudios (De Albuquerque et al., 2006; Rosenfeld et al., 1997).

Tabla 8.
Características de la carcasa (%) de pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de HRC

Tratamiento	Control (T1)	HRC 5% (T2)	HRC 12.5% (T3)	HRC 20% (T4)	p-value
Peso vivo final (g)	2353±44 ^b	2405±28 ^a	2436±50 ^a	2449±53 ^a	<0.01
Peso canal (g)	1713±128	1725±89	1807±103	1729±58	0.34
Rendimiento canal	72.8±5.5	71.7±4.1	74.2±4.1	70.6±2.1	0.48
Pechuga	34.8±1.3	35.8±3.0	36.4±0.8	35.9±1.4	0.58
Piernas	13.3±0.5	13.4±0.9	13.0±0.5	12.7±0.5	0.15
Muslos	26.1±0.8	27.1±2.1	25.8±0.8	26.1±1.7	0.58
Grasa abdominal	2.9±0.7	3.0±0.6	2.7±0.6	2.8±0.9	0.94
Hígado	3.0±0.2	3.0±0.2	2.7±0.2	2.9±0.2	0.10
Molleja	2.1±0.3	2.1±0.2	1.8±0.2	2.0±0.2	0.22
Corazón	0.85±0.05	0.81±0.09	0.82±0.07	0.87±0.10	0.50

* Media ± margen de error, calculado en base al intervalo de confianza al 95% de cada grupo (valor crítico de t por el error estándar de la media de cada grupo). Medias con diferente letra en el superíndice dentro de la misma fila son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) de acuerdo a ANOVA de dos vías ajustado a la repetición y la prueba de comparación de medias de Tukey al 5%.

Sin embargo, se cree que la mejor respuesta numérica en pechuga obtenida con niveles altos de HRC se debe a la mejor calidad biológica de las proteínas de la HRC, el balance y disponibilidad de los aminoácidos y al aporte energético del alto contenido de extracto etéreo de la HRC. Estos factores mejorarían la deposición de músculo en la pechuga (De Albuquerque et al., 2006; Khempaka et al., 2011).

Rendimiento económico

Los resultados del análisis económico se muestran en la Tabla 9. El rendimiento económico mostro un respuesta positiva con el aumento de los niveles de HRC. El beneficio costo fue mejor hasta con niveles de inclusión de HRC de 12.5% como reemplazo de la proteína cruda de la harina de soya. Los cálculos de rendimiento económico son muy variables de un sistema de producción a otro y más aun de unos países a otros con diferentes precios y calidades de las materias primas utilizadas para elaborar dietas para pollos de engorde.

Por esta razón, los resultados de este análisis económico deben analizarse con precaución y no transpolar sin considerar que las condiciones de este experimento sean similares a las del sistema donde se aplicara las dietas con HRC.

Tabla 9.
 Beneficio/costo obtenido con los pollos de engorde alimentados
 con diferentes niveles de HRC

Descriptor	Niveles de HRC (%)			
	0	5	12,5	20
Peso promedio final (kg/ave)	2.353	2.405	2.436	2.449
Numero de aves inicial (n)	320	320	320	320
Numero de aves final (n)	293	296	289	273
Mortalidad (n, %)	27 (8.4)	24 (7.5)	31 (9.7)	47 (14.7)
Consumo alimento promedio (kg/ave)*	3.766	3.773	3.780	3.732
Egresos				
Costo aves inicial (USD)	160	160	160	160
Costo alimentación (USD)	723	724	726	717
Insumos veterinarios (USD)	50	50	50	50
Servicios basicos (USD)	50	50	50	50
Mano de obra (USD)	50	50	50	50
Total Egresos (USD)	1033	1034	1036	1027
Ingresos				
Precio venta carne pollo (USD/lb)	0.8	0.8	0.8	0.8
Kilogramos de carne de pollo vendidos	689.7	711.9	703.9	668.5
Ingreso por venta de aves (USD)	1214	1253	1239	1177
Pollinaza (USD)	200	200	200	200
Total Ingresos (USD)	1414	1453	1439	1377
Beneficio/costo	1.37	1.40	1.39	1.34

*Consumo de alimento ajustado a la mortalidad de cada etapa

4. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en esta investigación se puede concluir que la HRC de producción local se puede usar de forma segura en la elaboración de alimento balanceado para pollos de engorde. La composición de la HRC es similar a las harinas de tejidos animales y su costo es menor.

La HRC demostró mejorar la ganancia de peso y la conversión alimenticia durante todo el periodo de crianza como reemplazo de la proteína cruda de la harina de soya. La HRC no altero las características de la carcasa.

Finalmente, la HRC podría usarse hasta en un 12.5% como reemplazo de la harina de soya en dietas de pollos de engorde sin alterar el rendimiento productivo y económico.

5. AGRADECIMIENTOS

Un Agradecimiento a la Universidad laica Eloy Alfaro y en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por facilitar y permitir la consecución de objetivos dentro de la investigación desarrollada.

6. REFERENCIAS

- Aktar, M., Rashid, M., Azam, M., Howlider, M., & Hoque, M. (2011). Shrimp waste meal and marine waste meal as substitutes of fish meal in broiler diet [versión electrónica]. *Bang. J. Anim. Sci.*, 40, 18-22. 1-2.
- Carranco, M., Sangines, L., Morales, E., Carrillo, S., Avila, E., & Fuente, B. (2006). Shrimp head meal in laying hen rations and its effects on fresh and stored egg quality [version electronica]. *Interciencia*. 31(11 SRC -), 822-827.
- Casas, V., & Ponce, D. (1999). y Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur. *version electronica SEMARNAP 1*, 187-206.
- Cedeño, E. (2013). Evaluación de la inclusión de cuatro niveles de harina de residuos de camarón en dietas para pollos de engorde [version electronica]. Tesis de Grado previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. *Facultad de Ciencias Veterinarias Carrera de Medicina Veterinaria cnica de Manab Portoviejo*.
- Chávez, A., López, C., & Cornejo, Z. (2010). *Factibilidad tecnica para el Aprovechamiento Integral del Camarón de la Especie Penaeus vannamei [versión electrónica]. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Guayaquil, Ecuador. Consultado en Agosto de.* CNA, C. N. d. A. (2013). *Estadísticas de camaron*.
- De Albuquerque, F., Boa-Viagem, C., Moreira, W., Junior, D., Marques, M., & Souza, R. (2006). Desempenho e características de carcasa de frangos de corte alimentados com dietas contend farinha de residuos do processamento de camaroes Litopenaeus vannamei. *versin electronica Acta Sci Anim Sci*, 28(3 SRC), 273-279.
- Ingewe, J., Okon, B., Ubuja, J., & Essien, A. (2008). Performance of broiler chickens fed fish and shrimp wastes [versión electrónica]. *Asian Journal of Animal Sciences*. 2(2 SRC), 58-63.
- INHAMI, I. N. d. H. y. M. (2013). Características climatológicas del Ecuador. *Consultado en Julio de Accesible en www.inhamigobec*.
- Khempaka, S., Chitsatchapong, C., & Molee, W. (2011). Effect of chitin and protein constituents in shrimp head meal on growth performance, nutrient digestibility, intestinal microbial populations, volatile fatty acids, and ammonia production in broilers [versión electrónica]. *J. Appl. Poult. Res.* 20 SRC -, 1-11.
- Khempaka, S., Koh, K., & Karasawa, Y. (2006). Effect of Shrimp Meal on Growth Performance and Digestibility in Growing Broilers [versión electrónica]. *Japan. J. Poult. Sci.* 43 SRC , 250-254.
- Mahata, M., Dharma, A., Ryanto, H. Y., & Y. (2008). Effect of Substituting Shrimp Waste Hydrolysate of Penaeus merguensis for Fish Meal in Broiler Performance [version electrónica]. *Pakistan Journal of Nutrition*. 7(6 SRC -), 806-810.
- Oduguwa, O., Fanimu, A., Olayemi, O., & Oteri, N. (2004). The feeding value of sun-dried shrimp waste-meal based diets for starter and finisher broilers [versión electrónica]. *Archivos de Zootecnia*. 53(201 SRC -), 87-90.
- Rosenfeld, D. J., Gernat, A. G., Marcano, J. D., Murillo, J. G., Lopez, G. H., & Flores, J. A. (1997). The effect of using different levels of shrimp meal in broiler diets. *Poultry science*, 76(4), 581-587.
- Rostagno, H., Teixeira, L., Lopes, J., Gomes, P., Oliveira, R., & Lopes, D. (2011). *De . Tablas brasileñas para aves y cerdos*.
- Septinova, D., Kurtini, T., & Tantalo, S. (2010). y Evaluation the Usage of Treated Shrimp Waste as Protein Source in Broiler Diet [versión electrónica]. *Animal Production*. 12(1 SRC), 1-5.
- Sibbald, I. R. (1976). A bioassay for true metabolizable energy in feedingstuffs. *Poultry science*, 55(1), 303-308.

Título del Artículo en español (no más de 18 palabras)

Article's title (no more than 18 words)

**Nombre Apellido⁽¹⁾,
Nombre Apellido⁽²⁾, ...,
Nombre Apellido⁽³⁾**

(indicar el nombre y apellido de cada autor. El superíndice se utiliza para identificar la afiliación institucional del autor)

⁽¹⁾ Afiliación institucional autor 1

Dirección autor 1

Correo electrónico autor 1

⁽²⁾ Afiliación institucional 2

Dirección autor 2

Correo electrónico autor 2

⁽³⁾ Afiliación institucional 3

Dirección autor 3

Correo electrónico autor 3

Recibido: mes, año

Aceptado: mes, año

<https://doi.org/10.XXXX/xx-xxxx>

"THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE TERMS OF THE CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION LICENSE, WHICH PERMITS USE, DISTRIBUTION AND REPRODUCTION IN ANY MEDIUM, PROVIDED THE ORIGINAL WORK IS PROPERLY CITED."

RESUMEN

En esta sección, se debe describir claramente y en forma sintetizada la naturaleza y objetivo del trabajo, el método utilizado, los resultados obtenidos, y las principales conclusiones e implicaciones del estudio. El resumen puede ser escrito en un máximo de 200 palabras.

En esta sección, se debe describir claramente y en forma sintetizada la naturaleza y objetivo del trabajo, el método utilizado.

Palabras claves:

Deben ser incluidas en orden alfabético y separadas por comas. Se debe incluir un máximo de ocho palabras claves.

ABSTRACT

This section describes the nature and goals of the study, the methodologic approach, the main results, conclusions, and the main implications. The abstract must be clearly and concisely detailed. The abstract has a maximum of 200 words.

This section describes the nature and goals of the study, the methodologic approach, the main results, conclusions, and the main implications.

Keywords:

The keywords must be sorted alphabetically and separated by commas. A maximum of eight keywords is allowed.

1. INTRODUCCIÓN

Escriba su texto en Arial de 10 Pts, espacio simple. No utilice el doble espaciado. Todos los párrafos deberán iniciar con una sangría de 1.25 cm en el primer renglón y justificados. Por favor deje un espacio en blanco entre párrafos. Se describen los fundamentos del estudio, y principalmente, el estado del arte del tema tratado. Se mencionan los estudios previos pertinentes que se hayan realizado utilizando citas en el texto.

Es importante que se indiquen las razones que han motivado la investigación y los objetivos que se pretende alcanzar con el tema.

1.1. SUBAPARTADOS

Todas las referencias bibliográficas deben ser citadas dentro del artículo. Se utiliza el formato (Apellido, año de publicación); por ejemplo: “Para realizar la caracterización reológica de la mezcla asfalto-polvo de llanta se utilizó los parámetros descritos en (Villacís, 2013)”.

2. METODOLOGÍA

Este apartado puede cambiar su título, lo cual dependerá de la investigación que se haya desarrollado.

En caso de que el estudio posea una metodología de experimentación, o pasos que se hayan seguido para llegar a los resultados, serán detallados en esta sección. Se debe incluir los instrumentos de investigación empleados, los datos que fueron tratados y cómo fueron analizados.

El lenguaje de este y los consiguientes apartados debe ser técnico - científico, de acuerdo a la particularidad del trabajo.

En el texto del artículo se debe hacer referencia a las figuras, tablas y ecuaciones, como se indica en las secciones 2.1, 2.2, y 2.3.

Si las figuras o tablas no son inéditas, es obligatorio indicar su fuente.

2.1. REFERENCIA A FIGURAS

Cada figura debe estar mencionada en el texto; por ejemplo: “En la Figura 1 se presenta la microscopía de las fibras desarrolladas con la técnica de electrohilado”.

Las figuras deben ser claras y legibles, independientemente de que la impresión se realice en blanco y negro. Además, deben tener su respectiva leyenda y numeración arábica secuencial en la parte inferior, y estar centradas en el texto. Deberán estar incorporados en el texto de forma ordenada. En el caso de figuras (imágenes, fotografías y gráficos) deberán ser integrados en el texto en formato JPEG o TIFF, mínimo 1024x758 pixeles o 4 Megabytes (MB), numerados según el orden de aparición en el texto.

2.2. REFERENCIA A TABLAS

La numeración de las tablas sigue las mismas directrices que la numeración de las figuras, con la diferencia que la leyenda se coloca en la parte superior de la tabla. No se debe dividir ni cortar la tabla en diferentes páginas. Se debe hacer referencia a la tabla en el texto; por ejemplo: La Tabla 1 muestra las características del equipo utilizado para los ensayos reológicos.

Los títulos de la figura y de las tablas deben ser en Arial de 10 Pts. Use mayúsculas sólo en la primer palabra de cada título de las Figuras y de las Tablas.

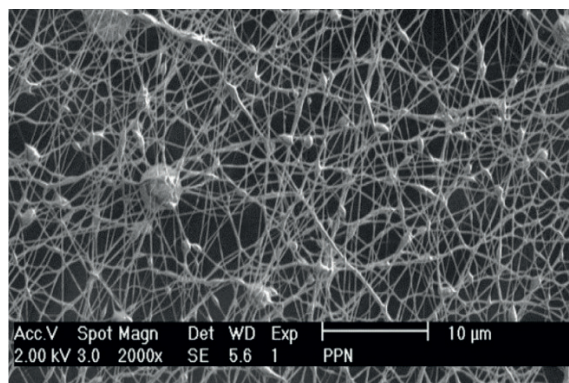


Figura 1. Microscopía de las fibras de polipirrol/óxido de polietileno/nylon 6 (Olvera, Aguilar, & Kryshtab, 2013).

Tabla 1.
 Características del Reómetro Discovery HR-2

<i>Elemento</i>	<i>Características</i>
Tipo de rodamiento	Magnético
Diseño del motor	Copa de arrastre
Torque mínimo	2 nN.m
Torque máximo	200 mN.m
Frecuencia máxima	100 Hz

2.3. REFERENCIA A ECUACIONES

Todas las variables de una tabla o ecuación deben ser descritas en el texto. Las ecuaciones se escriben en la mitad del texto, con el editor de ecuaciones y van numeradas a la derecha entre paréntesis. No debe ir espacio entre la abertura del paréntesis y el número de identificación de la ecuación. Ejemplo: La ecuación (1) describe el fenómeno de continuidad (Mott, 1996).

$$\nabla \cdot (\mathbf{u}) = 0 \quad (1)$$

Donde \mathbf{u} es el vector velocidad.

2.4. RECOMENDACIONES GENERALES

El texto debe redactarse en tercera persona, no utilizar lenguaje informal, procurando escribir con palabras sencillas y claras. Para palabras en otro idioma, se debe utilizar letra itálica; por ejemplo: El fluido tiene un comportamiento pseudoplástico o *shear-thickening*.

Cuando se definan siglas, es importante, la primera vez que aparecen en el texto, colocar la definición y luego del paréntesis las siglas. Ejemplo: *American Society of Mechanical Engineers* (ASME). Después de ello, se recomienda utilizar únicamente las siglas.

Es mandatorio utilizar magnitudes del Sistema Internacional de Unidades de Medida.

3. RESULTADOS

En la sección resultados, se establecen las relaciones entre los datos obtenidos, el problema de investigación, el método y el soporte teórico de la revisión de la literatura. Los resultados deben presentarse siguiendo la secuencia lógica de presentación de la información. Se presentan únicamente los resultados relevantes de forma sintetizada en tablas, figuras, etc.

4. DISCUSIÓN

Se presenta la interpretación de los resultados en un contexto más amplio y en relación de la literatura existente del estudio específico. Por ejemplo, hacer referencia a los objetivos inicialmente planteados, así como a su eventual aplicación y los trabajos futuros que se podría realizar.

5. CONCLUSIONES

Este último párrafo presenta las conclusiones más significativas. Las conclusiones son generalizaciones derivadas de los resultados y discusión. Responden a los objetivos del estudio y están justificadas por los datos presentados.

6. AGRADECIMIENTOS

Se hace mención a las contribuciones del estudio, tales como soporte técnico, contribución crítica al manuscrito. Se coloca las fuentes de financiamiento del estudio.

7. REFERENCIAS

Las referencias deben colocarse en orden alfabético, siguiendo las normas APA. Se tienen dos casos, el primero que hacer referencia a libros y el segundo a artículos.

Para libros, primero se escribe el apellido y la primera letra del nombre con un punto y luego una coma, después entre paréntesis se coloca el año de publicación y con letra cursiva el título del libro. Después separado por un punto se indica, con letra normal sin cursiva, el lugar donde se publicó, nombre de editorial, la edición, el número de página y el lugar. Si el libro se halla en internet se escribirá: disponible en: dirección electrónica.

Para el artículo luego de la identificación de los autores en forma similar a la de libros: Apellido e inicial del nombre, se escribe el año de publicación entre paréntesis. Después entre comillas se escribe con letra normal el título del artículo, se cierra comillas y con letra cursiva se indica el nombre de la revista o congreso, el volumen se escribe con negrillas y entre paréntesis y con negrillas el número de la revista, luego sin negrillas se indica la página inicial una raya intermedia y la página final, el lugar donde fue publicado. Si está en internet de deberá indicar, disponible en: dirección de internet.

Olvera, M., Aguilar, J., & Kryshtab, T. (2013). "Procesamiento de micro y nanofibras de polipirrol/óxido de polietileno/nylon-6 por la técnica de electrohilado". *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, (**Volumen 14**) 575-581. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-ingenieria-investigacion-tecnologia-104-articulo-procesamiento-micro-nanofibras-polipirrol-oxido-polietileno-nylon-6-S1405774313722674>

Villacís, N., (2013). *Estudio reológico de la mezcla SRFCC*. Quito. ESPE. Segunda Edición. 50 pp.

Olvera, M., Aguilar, J., & Kryshtab, T. (2013). "Procesamiento de micro y nanofibras de polipirrol/óxido de polietileno/nylon-6 por la técnica de electrohilado". *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, (**Volumen 14**) 575-581. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-ingenieria-investigacion-tecnologia-104-articulo-procesamiento-micro-nanofibras-polipirrol-oxido-polietileno-nylon-6-S1405774313722674>

REVISTA Ciencia

ISSN 1390-1117 • ISSN E: 2697-343X



© Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sangolquí, Ecuador.
 CIENCIA - QUITO, Volumen 23, No. 4, Octubre-Diciembre 2021
 ISSN: 1390-1117, ISSN E: 2697-343X.
 Revista Trimestral- 50 ejemplares



ESPE.U @ESPEU ESPE.U ESPE TV

www.espe.edu.ec

Tel: (593) 2 398 9400
Av. General Rumiñahui S/N y Calle Ambato
Sangolquí - Ecuador

