



EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON LEVADURA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*) Y PROMOTORES EN LA GESTACIÓN Y RECRÍA DE CUYES (*Cavia porcellus*)

EFFECT OF FOOD SUPPLEMENTATION WITH BREWER'S YEAST (*Saccharomyces cerevisiae*) AND GROWTH PROMOTERS THROUGHOUT THE GESTATION AND REARING OF GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*)

Eloy Castro Muñoz*, Pablo Xavier Narváez Jiménez y Carlos Alberto Ortega
Ojeda

Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Ciudadela Universitaria Av. América, Quito, Ecuador.

*Autor para correspondencia: ecastro@uce.edu.ec; eloyc2002@hotmail.com

Manuscrito recibido el 25 de julio de 2016. Revisado el 27 de agosto de 2016. Aceptado el 14 de diciembre de 2016.
Publicado el 30 de diciembre de 2016.

Resumen

En Tumbaco, Pichincha a 2460 m.s.n.m., se evaluó el efecto de la suplementación alimenticia con sistemas nutricionales constituidos por la combinación de: levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*), Indumix (mezcla mineral y vitamínica) y A-V 25 (complejo vitamínico con antibiótico) durante las etapas de gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*). Se utilizó un diseño completamente al azar, el número de tratamientos fueron ocho, durante la etapa de gestación se utilizaron de cuatro a cinco animales por tratamiento y durante la etapa de recría se utilizaron cuatro animales machos y cuatro animales hembra por tratamiento que fueron seleccionados al azar. Las Variables analizadas fueron: incremento de peso, incremento de longitud, conversión alimenticia, consumo de balanceado, consumo de forraje, mortalidad, peso de los gazapos al nacer y análisis financiero. Durante la etapa de gestación no se presentó significancia estadística en incrementos de peso; durante la etapa de recría en gazapos machos, el tratamiento que alcanzó mayor incremento de peso y longitud fue t_7 (Testigo + Levadura de cerveza + Indumix + A-V 25) con 821 g/cuy y 11,92 cm/cuy respectivamente; para el caso de gazapos hembras, el mejor tratamiento fue t_7 (Testigo + Levadura de cerveza + Indumix + A-V 25) con incremento de peso de 816,5 g/cuy y un incremento de longitud de 11,80 cm/cuy. Finalmente la mejor Relación Beneficio/Costo tuvo el tratamiento t_7 (Testigo + Levadura de cerveza + Indumix + A-V 25) y t_6 (Testigo + Indumix + A-V 25) con un valor de 1,13 USD,B/C.

Palabras claves: Cuy (*Cavia porcellus*), sistemas nutricionales, incremento, vitaminas, conversión alimenticia.

Abstract

In Tumbaco, Pichincha, at 2460 meters above sea level, we assessed the effect of food supplementation with nutritional systems constituted by the combination of: brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), Indumix (mineral and vitamins mix) and A-V 25 (vitamin complex with an antibiotic) during the gestation and rearing stages of guinea pigs (*Cavia porcellus*). A completely randomized design was used, with eight treatments; 4 to 5 animals were used per treatment during the gestation stage, and 4 male and 4 female subjects were used per treatment for the rearing stage; these animals were selected randomly. The variables analyzed were: weight-gain, length increase, food conversion, concentrate consumption, fodder consumption, mortality, weight of newborns and financial analysis. There was no statistical significance during the gestation stage for weight-gain; during the rearing stage in male pups, the treatment with highest weight-gain and length increase was t_7 (Control + brewer's yeast + Indumix + A - V 25) with 821,00 g/guinea pig and 11,92 cm/guinea pig, respectively; for female pups, the best treatment was t_7 (Control + brewer's yeast + Indumix + A - V 25) with a weight-gain of 816,50g/guinea pig and length increase of 11,80 cm/guinea pig. The best Benefit/Cost ratio corresponded to t_7 (Control + brewer's yeast + Indumix + A -V 25) and t_6 (Control + Indumix + A - V 25), with a B/C ratio of 1.13 USD.

Keywords: Guinea pig (*Cavia porcellus*), nutrition systems, increase, vitamins, food conversion.

Forma sugerida de citar: Castro, Eloy Muñoz, Pablo Xavier Narváez Jiménez y Carlos Alberto Ortega Ojeda. 2017. **Efecto de la suplementación con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores en la gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*).** La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. Vol. 25(1):45-52. pISSN:1390-3799; eISSN:1390-8596.

1 Introducción

La creciente necesidad de contar con alternativas de alimentación en la sociedad, desde el punto de vista nutricional, ha dado origen a la investigación de nuevas técnicas y fuentes alimentarias que sean capaces de suplirlas (FAO, 2013); de esta forma, la crianza y comercialización del cuy (*Cavia porcellus*), se ha convertido en una de las importantes opciones de alimentación en la región andina y debido a la creciente demanda de la carne de cuy, los productores buscan optimizar las técnicas de crianza y manejo (Soria, 2003). La explotación comercial del cuy es una forma de llegar a nuevas alternativas de manejo, tendientes a conseguir un mejor aprovechamiento de los recursos alimenticios (Guachamin, 2008). En Ecuador la explotación comercial no ha logrado alcanzar un nivel tecnificado; entre los factores que influyen están: un defectuoso manejo sanitario, razas inadecuadas al medio, adaptación de tecnologías exógenas (peruanas) que no son las adecuadas; y, sobre todo, el factor más preponderante: la alimentación (Morales, 2009).

2 Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en el Centro Académico Experimental La Tola (CADET) ubicada a 2 460 msnm. En las instalaciones del programa de cavicultura de la Facultad de Ciencias Agrícolas, se utilizaron 36 cuyes hembras de 14 semanas de edad de raza peruano mejorado con macabeo. Estas hembras permanecieron en proceso de empadre durante 35 días bajo una densidad macho-hembra de 9:1. En la segunda etapa de evaluación se utilizaron ocho cuyes por tratamiento dividido en cuatro cuyes machos y cuatro cuyes hembra provenientes de la etapa de gestación, mismos que fueron seleccionados al azar. Los factores en estudio fueron los sistemas nutricionales que son: levadura de cerveza, Indumix y AV-25 cada uno de ellos con sus respectivas dosis por etapa, adicionalmente a cada cuy se le dotó de 250 gr de forraje y 50 g de balanceado (Castro, 2002).

Los tratamientos fueron los siguientes: t_0 - Testigo (Balanceado + Forraje); t_1 - Testigo + Levadura de Cerveza t_2 - Testigo + Indumix; t_3 - Testigo + A-V 25; t_4 - Testigo + Levadura de cerveza+ Indumix; t_5 - Testigo + Levadura de cerveza+ A-V 25; t_6 -

Testigo+ Indumix + A-V 25; t_7 - Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix + A-V 25 Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, el número de tratamientos fueron ocho. Las variables registradas fueron: incremento de peso, incremento de longitud, conversión alimenticia, consumo de balanceado, consumo de forraje, mortalidad, peso de los gazapos al nacer y análisis financiero.

3 Resultados y discusión

Este trabajo se dividió en dos partes, la primera etapa realizada en cuyes hembra de 14 semanas de edad que se las sometió al proceso de empadre y gestación (Ver Tabla 1), y la segunda etapa fue analizada en los gazapos machos y hembras provenientes de la etapa de gestación hasta un periodo de 10 semanas de edad (Ver Tabla 2).

A continuación se presentan los resultados de las variables evaluadas:

En la Tabla 1, se pueden ver los animales con los cuales se inició la investigación, para un nuevo sistema de suplementación alimenticia presentaron un peso promedio de 1476.25g, con un coeficiente de variación de 4,22%. Lo que indica que fue homogéneo, estas hembras, presentaron un peso superior al recomendado por Alvier, (2002), que indica que el peso al empadre debe ser de 540g, por lo señalado las hembras presentaron un peso superior debido a que los animales son provenientes de una mezcla genética entre macabeo y peruano mejorado y son manejados en forma técnica, como plateara Revollo (2009).

Luego del parto las hembras pesaron un promedio de 1732.04g con un Coeficiente de Variación de 9,32%, a pesar de no existir diferencias estadísticas, con el t_5 (Testigo + Levadura de cerveza + A-V 25), se obtuvo el mayor peso 1812.75 g, debido a que estos animales partieron con una mínima ventaja de peso inicial, 1560.00 g, se puede manifestar que, a pesar de haber perdido peso por el proceso del parto, las hembras presentaron crecimiento ya que todavía no han llegado a la edad adulta para dejar de crecer. Quinatoa, (2009), indica que en su evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza obtuvo un peso de 1494 g luego del post parto, valores inferiores a los encontrados en la presente investigación en la cual se evaluó los sistemas nutricionales.

Variables		Sistemas nutricionales								Medias	Coeficiente de variación
		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7		
Núm. De Animl	N	4	4	4	4	5	5	5	5	4,50	
Peso inicial	g	1430,00	1530,00	1480,00	1410,00	1470,00	1560,00	1500,00	1430,00	1476,25	4,22%
Peso al final del empadre (35 días)	g	1570,00	1740,00	1600,00	1630,00	1790,00	1740,00	1710,00	1680,00	1682,50	6,65%
Peso Postparto	g	1683,66	1790,66	1720,75	1648,75	1710,25	1812,75	1787,75	1701,75	1732,04	9,32%
Ganancia peso	g	253,66	260,66	240,75	238,75	240,25	252,75	287,75	271,75	255,79	8,61%
Longitud Inicial	cm	30,28	29,80	30,16	32,11	31,44	31,11	29,21	30,10	30,52	5,35%
Preñez (Animales)	N	3	3	4	4	4	4	4	4	3,75 (86,25%)	
Mortalidad (Animales)	N							1		1 (2,77%)	

Tabla 1. Comportamiento de la Suplementación Alimenticia con los Sistemas Nutricionales durante la etapa de Gestación.

Variables	Unidad	Sistemas nutricionales								Medias	Coeficiente de variación
		<i>t</i> ₀	<i>t</i> ₁	<i>t</i> ₂	<i>t</i> ₃	<i>t</i> ₄	<i>t</i> ₅	<i>t</i> ₆	<i>t</i> ₇		
Gazapos Nacidos	N	9	11	14	14	14	12	10	8	11,5	
Gazapos Muertos	N		1	4	3	3	2	1		2,33	15,21 %
Peso al Nacimiento	g	152,30	165,80	158,61	162,92	180,50	170,33	186,42	174,92	168,97	8,40 %
Longitud al Nacimiento	cm	13,50	12,80	13,50	14,00	14,75	13,72	13,93	13,24	13,68	9,20 %
MACHOS											
Peso al destete	g	374,00	367,50	366,00	363,25	336,25	293,00	340,75	359,25	350,00	
Peso Final	g	1068,75	1094,00	1032,00	1120,50	1064,00	1101,75	1145,75	1180,25	1110,87	
Incremento de Peso	g	694,75	726,5	666,00	757,25	727,75	808,75	805,00	821,00	750,87	1,06 %
Longitud al destete	cm	17,95	18,56	19,21	20,35	19,25	18,75	19,52	19,25	19,11	
Longitud Final	cm	28,20	29,26	28,93	31,17	30,67	30,55	31,07	31,17	30,13	
Incr. de Longitud	cm	10,25	10,70	9,72	10,82	11,42	11,80	11,55	11,92	11,02	3,47 %
HEMBRAS											
Peso al destete	g	321,25	349,75	369,50	356,25	278,00	321,25	285,75	353,00	329,34	
Peso Final	g	934,75	989,50	976,75	1010,25	979,50	1088,50	1053,25	1169,50	1025,25	
Incremento de Peso	g	613,50	639,75	607,25	654,00	701,50	767,25	767,50	816,50	695,91	1,92 %
Longitud al destete	cm	18,85	19,82	21,72	19,00	21,00	20,60	18,85	20,30	20,02	
Longitud Final	cm	28,50	30,20	31,40	29,90	31,10	31,70	29,30	32,10	30,53	
Incremento de Longitud	cm	9,65	10,37	9,67	10,90	10,10	11,10	10,45	11,80	10,51	3,63 %

Tabla 2. Comportamiento de la Suplementación Alimenticia con los Sistemas Nutricionales durante la etapa de Recría.

No se detectan diferencias significativas en los tratamientos en estudio, la ganancia de peso de las hembras gestantes evaluadas fue de, 255,79 g/cuy con un coeficiente de variación de 8,61 %, que es considerado adecuado para esta investigación.

Del análisis de la varianza, se detectó diferencias altamente significativas para sistemas nutricionales, el incremento promedio de peso fue de 750,87g/cuy; mientras que, el coeficiente de variación fue del 1,06%, el cual es excelente para este tipo de investigación, por lo que se confirma lo publicado por Rico (2003).

Cárdenas (2013), en su investigación a base de levadura de cerveza e Indumix como fuentes de complejo B en cuyes machos, obtuvo un incremento de peso promedio de 593,97g/cuy, mientras que en la presente investigación utilizando los mismos suplementos alimenticios se obtuvo un incremento de 750,87g/cuy, ratificando una mejor asimilación de nutrientes obteniendo además una mejor estructura ósea y un fortalecimiento del sistema inmunológico.

Del análisis de la varianza, se detectó diferencias altamente significativas para sistemas nutricionales, el incremento promedio de peso fue de 750,87g/cuy; mientras que, el coeficiente de variación fue del 1,92 %, el cual es muy bueno para este tipo de investigación.

Por otro lado, Quinatoa (2008), en su investigación a base de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró ganancias de peso de 566 g en machos y 547 en hembras, los cuales son inferiores a los de la presente investigación por lo que se puede acotar que los suplementos minerales y vitamínicos añadidos al balanceado cumplen una función gravitante en la alimentación de los animales permitiendo un mayor incremento de peso en menor tiempo.

En la Tabla 2, se presenta la prueba de Tukey al 5 % para tratamientos, para gazapos machos identifica dos rangos de significación. Encabezando el primer rango se encuentra el tratamiento t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) con 821,00g/cuy; mientras que la última posición fue para t_2 (Testigo + Indumix) con 666,00 g/cuy. Es decir, que ratifica el efecto positivo de los aditivos alimenticios (sistemas nutricionales y antibacterianos), en un mayor incremento de peso.

Del análisis de la varianza, se detectó diferencias significativas para sistemas nutricionales, el incremento promedio de longitud fue de 11,03 cm/cuy;

mientras que, el coeficiente de variación fue del 3,47 %, el cual es muy bueno para este tipo de investigación, así mismo se detectó diferencias significativas para sistemas nutricionales, el incremento promedio de longitud fue de 10,51cm/cuy; mientras que, el coeficiente de variación fue del 3,63 %.

Tukey al 5% para tratamientos, para gazapos machos identifica dos rangos de significación. Encabezando el primer rango se encuentra el tratamiento t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) con 11,92 cm/cuy; mientras que la última posición fue para t_2 (Testigo + Indumix) con 9,72 cm/cuy. Es decir, que ratifica el efecto positivo de los aditivos alimenticios (sistemas nutricionales y antibacterianos), en un mayor incremento de longitud.

Asimismo, Tukey al 5 % para tratamientos, para gazapos hembras identifica dos rangos de significación. Encabezando el primer rango se encuentra el tratamiento t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza + Indumix + A-V 25) con 11,80 cm/cuy; mientras que la última posición fue para t_0 (Testigo) con 9,65 cm/cuy. Al final del ensayo el tratamiento t_5 (Testigo + Levadura de cerveza + A-V 25) presentó el mayor consumo con 8055.00 g, y un promedio de 38.35 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t_0 (testigo (balanceado + forraje), con un total de 5844.00 g, y un promedio de 34.78 g/cuy/día, coincidiendo por lo plateado por Urrego (2009).

Se determinó que al final de la etapa de recría en machos el tratamiento t_4 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix) presentó el mayor consumo con 5673.00 g, un promedio de 25,32 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t_3 (Testigo + AV 25), con un consumo total de 5503.00 g, con un promedio de 24,56 g/cuy/día. Y para el caso de las hembras, con el tratamiento t_6 , se determinó que al final de la etapa de recría (Testigo+ Indumix + A-V 25.) presentó el mayor consumo con 5550.00 g, y un promedio de 24,77 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t_0 (Testigo), con un consumo total de 5381,00 g y un promedio de 24,02 g/cuy/día, así como plateara Chauca (2009).

Al final de la etapa de gestación el tratamiento t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix + A-V 25.) presentó el mayor consumo con 45955 g, y un promedio de 218,83 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t_1 (Testigo + Levadura de Cerveza), con un consumo total de 39739 g,

con un promedio de 189,23 g/cuy/día.

Se determinó que al final de la etapa de recría en machos el tratamiento t_6 (Testigo+ Indumix + A-V 25.) presentó el mayor consumo con 40116 g, y un promedio de 179,09 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t_0 (Testigo), con un consumo total de 39112 g, con un promedio de 174,60 g/cuy/día. Mientras que en las hembras el tratamiento t_6 (Testigo+ Indumix + A-V 25.) presentó el mayor consumo con 37697 g, y un promedio de 168,29 g/cuy/día; en tanto que, el menor consumo presenta el tratamiento t_3 (Testigo + A-V 25), con un consumo total de 35496 g, con un promedio de 158,56 g/cuy/día.

El número de crías al nacimiento fueron de 92 animales, dándonos un promedio de 11,5 animales por tratamiento, los tratamientos con mayor número de animales fueron t_2 (Testigo + Indumix), t_3 (Testigo + A-V 25) y t_4 (Testigo + Levadura de cerveza+ Indumix) con 14 animales.

4 Conclusiones

No se encontraron diferencias estadísticas significativas, en cuanto a incrementos de peso en la suplementación alimenticia con los sistemas nutricionales durante la etapa de gestación, se obtuvo incremento de 255,79 g/cuy pos parto, que se considera satisfactorio y esto se da debido a que las hembras no han completado el periodo de crecimiento además se trabajó con líneas mejoradas, el proceso de preñez fue variable.

Se identificó diferencias estadísticas altamente significativas para incrementos de peso en gazapos machos y hembras determinándose en machos el mejor tratamiento es t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) ya que presento incremento de peso de 821 g/cuy, y para el caso de gazapos hembras se determinó el mejor tratamiento es t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) con incremento de peso de 816,5 g/cuy. Estos incrementos de peso demuestran la eficiencia de los suplementos alimenticios cuyo contenido es proteico, vitamínico, mineral y antibiótico.

Se identificó diferencias estadísticas significativas para incrementos de longitud en gazapos machos y hembras determinándose en machos el mejor tratamiento es t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) que presento incremento de longitud: 11,92cm/cuy y para gazapos hembras se

determinó que el mejor tratamiento es t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) con incremento de longitud:11,80 cm/cuy.

Del análisis financiero, la relación Beneficio/Costo durante el periodo de recría tanto en machos como en hembras se determinó que los tratamientos t_7 (Testigo+ Levadura de cerveza+ Indumix+ A-V 25) y t_6 (Testigo+ Indumix + A-V 25) presentan la mejor relación con un valor de 1,13 USD; es decir, por cada dólar invertido el productor obtiene un beneficio de 0,13 USD.

Referencias

- Alviar, J. 2002. Manual Agropecuario: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. **Bogotá, CO edit limerin.** páginas 465-471.
- Cárdenas, C. 2013: Evaluación de dos suplementos minerales y dos fuentes de complejo B en el desarrollo de cuyes (*Cavia porcellus*) machos. CADET - Tumbaco, Pichincha. **Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador,** Facultad de Ciencias Agrícolas. página 24.
- Castro, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. **Institute Brigham Young University Provo.** Utah, US. página 14.
- Chauca, L. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Lima, PE. **Edición Universidad Nacional Agraria La Molina.** Consultado 24 de junio de 2014. <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b05>
- FAO, 2013 Departamento de agricultura de la FAO. Benéficos de la levadura de cerveza. Consultado 24 de junio de 2014. <http://www.fao.org/docrep/x5369s/x5369s04.htm>
- Guachamin, W. 2008 Influencia de complejos nutricionales y antibacterianos en la alimentación del cuy. Llano Chico. Pichincha. **Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador,** Facultad de Ciencias Agrícolas. página 13.
- Morales, A. 2009. Evaluación de Cuatro niveles de jabón cálcico en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*).Llano Chico-Pichincha. **Ing.**

- Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador**, Facultad de Ciencias Agrícolas. página 11.
- Quinatoa, S. 2008. Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques multinutricionales para la alimentación de cuyes. **Ing. Zootecnia. Riobamba, EC. Escuela de ingeniería Zootecnia**, Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. páginas 35-80.
- Revollo, E. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y manejo del cuy MEJOCUY, La Paz, BO. páginas 35-42.
- Soria, K. 2003. Material de Difusión sobre Nutrición y Alimentación del Cuy (*Cavia porcellus*) para estudiantes de pregrado y productores. **Tesis Ing. Agr.Cochabamba, BO. Universidad Mayor de San Simón**, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Dr. Martín Cárdenas". Consultado 24 de junio de 2014. <http://www.umss.edu.bo/epubs/etexts/downloads/37b.pdf>
- Urrego, E. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). **La Molina, AR. INIA**. página 36.
- Zaldívar, L. 1997. Producción de cuyes, Lima, PE. INIA. Consultado 24 de junio de 2014. <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm>