

Utilización de Turbolyte Plus[®] y Celtz-EF[®] durante el inicio de Pollos Cobb 500[®]

**José Eduardo Bolaños Wong
Claudia Waleska Vallecillo Díaz**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Utilización de Turbolyte Plus[®] y Celtz-EF[®] durante el inicio de Pollos Cobb 500[®]

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

José Eduardo Bolaños Wong
Claudia Waleska Vallecillo Díaz

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

Utilización de Turbolyte Plus® y Celtz-EF® durante el inicio de Pollos Cobb 500®

José Eduardo Bolaños Wong
Claudia Waleska Vallecillo Díaz

Resumen. Al trasladar pollos desde la planta de incubación a la granja, pueden sufrir estrés que descompense el desarrollo y por ello se recomienda agregar suplementos vitamínicos y electrolíticos en el agua de bebida para reforzar los sistemas inmunes. El estudio se realizó entre abril y mayo de 2018 en la Escuela Agrícola Panamericana-Zamorano, Honduras, con el objetivo de probar la eficacia en mantenimiento y reforzamiento de los indicadores productivos al emplear Turbolyte Plus® o Celtz-EF® en el agua de bebida durante los primeros cinco días de vida de las aves en comparación a un grupo control sin estos aditivos después de someter los pollitos recién nacidos a un estrés de transporte desde una planta de incubación en Comayagua hasta Zamorano. Se utilizaron 3,024 pollos de engorde Cobb500® de un día de edad y ambos sexos los que recibieron los tres tratamientos siguientes: Agua natural (control), agua con Turbolyte Plus® y agua con Celtz-EF®. Se realizó análisis de varianza según diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos y 19 repeticiones empleando el programa estadístico “Statistical Analysis System”. Turbolyte Plus® no mejoró la viabilidad de las aves, ni el consumo de alimento, disminuyó el peso vivo y la conversión alimenticia, mientras que Celtz-EF® no tuvo impacto positivo sobre la viabilidad, consumo de alimento, conversión alimenticia, y el peso vivo final de las aves. Se recomendó no utilizar estos aditivos en el agua de bebida durante los primeros cinco días de vida de los pollos para contrarrestar el estrés de transportación.

Palabras clave: Electrolitos, estrés, vitaminas.

Abstract. When transporting chicks from the incubation center to the farm, they suffer from stress that can affect their development, for this reason the addition of supplements is recommended like vitamins or electrolytes in drinking water to reinforce their immune systems. The study took place in the months of April and May of 2018 on the Pan-American School of Agriculture, Zamorano, Honduras, with the objective of proving the effectiveness in maintenance and reinforcement of the indicative parameters of production when applying Turbolyte Plus® or Celtz-EF® in the chicks drinking water during the first five days of life in comparison to a control group where nothing was added after submitting the newborn chicks to the stress of transportation from the incubation center in Comayagua to the EAP-Zamorano. There were 3,024 broiler chicks Cobb500® that were a day old and both sexes that received three treatments: natural water (control), water with Turbolyte Plus® and water with Celtz-EF®. The variance analysis done was according to a completely randomized design with three treatments and 19 repetitions applying the statistic program “Statistic Analysis System.” Turbolyte Plus® did not better the viability of the birds nor the food consumption, it reduced the final live weight and the food conversion index. Meanwhile, Celtz-EF® had no positive impact on viability, food consumption, food conversion index and the final live weight of the birds. It not recommended to use these additives in their drinking water for the first five days of life to diminish transportation stress.

Key words: Electrolytes, stress, vitamins.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros	v
1. INTRODUCCION.....	1
2. METODOLOGIA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSION	5
4. CONCLUSIÓN	9
5. RECOMENDACIONES	10
6. LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb500 [®] (g/ave)	4
2. Consumo acumulado de alimento de los pollos de engorde Cobb500 [®] (g/ave)...	5
3. Peso corporal de pollos de engorde Cobb500 [®] (g/ave)	6
4. Ganancia de Peso vivo de pollos de engorde Cobb500 [®] (g/ave)	7
5. Índice de conversión alimenticia de los pollos de engorde Cobb500 [®] (g:g)	7
6. Viabilidad de los pollos de engorde Cobb500 [®] (% de viabilidad).....	8

1. INTRODUCCIÓN

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) pronosticó que la producción mundial de carne de pollo crecerá un 2% en el año 2018 resultando en una demanda de 92.5 millones de toneladas (USDA 2018). La exportación de la carne de pollo está prevista a crecer en un 2% igualmente alcanzando un record de 11.3 millones de toneladas gracias a los mercados diversos (USDA 2018).

Los pollos, al momento de su nacimiento, entran en niveles de estrés que afectan su comportamiento productivo durante los primeros días de vida (Yousef 2010). El uso de aminoácidos y electrolitos suministrados mediante el agua permite reforzar los sistemas inmunes y mejorar los índices de conversión alimenticia que, bajo estrés, provocan pérdida de eficiencia (NUTRITEC 2018). Una manera de mitigar el problema de estrés es mediante el suministro de electrolitos (Olanrewaju *et al.* 2017) y la suplementación de vitaminas como C y E (Ahmadu *et al.* 2016).

En ocasiones, los concentrados que se les suministran a los pollos no terminan de suplir los requerimientos y son pobres en vitaminas y minerales. La mayoría de los suplementos vitamínicos y electrolíticos tienen una composición de vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Las vitaminas liposolubles son principalmente vitaminas A, D, E y K. Estas vitaminas se logran almacenar en el hígado de las aves y ser utilizadas por un tiempo más prolongado mientras que las vitaminas hidrosolubles tienen la característica de que la retención en el cuerpo es muy reducida ya que no se almacenan en alguna parte del cuerpo, es por eso por lo que hay que estarlas suministrando más frecuente y en pequeñas dosis. Las vitaminas que componen el grupo de vitaminas hidrosolubles son las del Complejo B (B1, B2, B3, B5, B7, B9, Inositol y Colina) (Espinoza 2011).

Otros suplementos contienen probióticos además de vitaminas y electrolitos. Los probióticos durante la crianza de pollos de engorde se utilizan para establecer una microflora benéfica y no dañina en el tracto gastrointestinal de estas aves, elevar la inmunidad y beneficiar la salud del tracto gastrointestinal (TGI). Este es un procedimiento importante y eficaz en la avicultura, que puede favorecer la viabilidad, consumo de alimento, velocidad de crecimiento y conversión alimenticia en los pollos de engorde (Ghadi 2002; Timmerman *et al.* 2006; Acosta *et al.* 2007; Blajman *et al.* 2014, 2015, AINIA 2016; Nunes *et al.* 2016; Blajman 2017; Díaz *et al.* 2017 y Escoto y Fiallos 2018).

Turbolyte Plus® (TP) es un suplemento vitamínico, electrolítico, probiótico y contiene aminoácidos. Es utilizado para reducir en general el impacto por estrés, como, por ejemplo: antes y después de vacunaciones, transportación, cambio drástico de temperatura, traumas

por enfermedades infecciosas o despique. También sirve como mejorador de la conversión alimenticia (NUTRITEC 2018).

Celtz-EF[®] (CE) es un suplemento vitamínico electrolítico creado para cerdos y aves. La presentación del producto que se utiliza es en pastilla efervescente de cinco gramos, la cual se suministra en el agua de los bebederos teniendo como resultado una dispersión uniforme de todas las vitaminas. Por ser un producto sin azúcares, se reduce el crecimiento de bacterias y algas en las tuberías reduciendo así los incidentes de taponamiento en los chupones. Se utiliza para rehidratar en los primeros días de alojamiento, períodos de producción alta de huevos, situaciones de estrés como, por ejemplo, después de la vacunación, aparición de enfermedades contagiosas, despique o cambios repentinos de temperatura (Sanphar 2018).

La Compañía Avícola de Centro América (CADECA) propuso un estudio donde se compararon dos suplementos vitamínico electrolíticos en pollos de engorde Cobb500[®] en sus primeros cinco días de vida, después del traslado hacia el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

- El objetivo fue determinar la eficacia en mantenimiento y reforzamiento de los indicadores productivos al emplear Turbolyte Plus[®] o CELTZ-EF[®] en comparación a un grupo control sin estos aditivos, después de someter los pollitos recién nacidos a un estrés de transporte desde la planta de incubación de CADECA en Comayagua hasta la EAP-Zamorano (110 km de transportación).

2. METODOLOGÍA

El estudio se realizó en los meses de abril y mayo del 2018 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Localizada en la carretera Danlí a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, la temperatura promedio es de 25 °C, con una altitud de 800 msnm y precipitación promedio anual de 1,100 mm.

La empresa CADECA proporcionó 3,024 pollos Cobb500[®] de un día de edad de ambos sexos, el producto Turbolyte Plus[®] y el Celtz-EF[®], así como el alimento concentrado que se utilizó en el ensayo. Los pollos se alojaron en 56 corrales de 1.25 m de ancho por 3.75 m de largo a razón de 12 pollos/m². Se colocó una cama de viruta de pino de una pulgada (2.54 cm) de grosor en cada corral. Cada corral dispuso de dos comederos tipo bandejas los primeros cinco días de vida, dos comederos tipo campana durante toda la crianza y bebederos tipo nipple. El galpón tuvo una temperatura regulada por calentadores de gas con termostatos, ventiladores y cortinas.

El Turbolyte Plus[®] se mezcló con el agua de bebida a razón de 15 gramos por cada 20 litros de agua y el Celtz-EF[®] a razón de una tableta de cinco gramos por cada 100 litros de agua. Los tres tratamientos del presente experimento consistieron en el suministro de agua durante los primeros cinco días de vida de la forma siguiente: suministro de agua sin aditivos (tratamiento control), suministro de agua con Turbolyte Plus[®] (Turbolyte) y suministro de agua con Celtz-EF[®] (Celtz).

Se realizó análisis de varianza según diseño completamente aleatorizado (DCA), con tres tratamientos y 19 repeticiones. Con un total de 57 unidades experimentales. Las diferencias entre medias se determinaron con un grado de significancia ($P \leq 0.05$) de acuerdo con el método de separación de medias Duncan. Se utilizó el programa “Statistical Analysis System” (SAS[®] versión 9.4[®]).

Cada siete días los pollos fueron contados de manera numérica para medir viabilidad, se les determinó el peso corporal, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia. Para controlar el consumo de alimento. Se colocaron los baldes para almacenar alimento frente a cada comedero enumerado y señalizado.

El alimento y el agua se suministró *ad libitum*. El tratamiento en el agua fue proporcionado durante los primeros cinco días de vida; después de este momento el tratamiento se dejó de añadir y se proporcionó agua sin tratamiento a todos los tratamientos del experimento.

Los parámetros técnicos medidos fueron:

Peso corporal: Un pesaje inicial tras su llegada al CIEA seguido por pesajes semanales hasta el día 32 del experimento expresado en g/ave.

Consumo de alimento: Pesaje semanal de alimento inicial restando el alimento final expresado en g/ave.

Ganancia de peso: Resultado de la resta entre el peso final de pollos en corral y peso inicial de la semana expresado en g/ave.

Índice de conversión alimenticia acumulada (g:g): División entre el consumo acumulado y el peso de pollos por semana.

Viabilidad: Dato semanal de número de muertos/réplica dividido entre el número de aves iniciales en la réplica, multiplicado por 100 para conseguir expresión en porcentaje.

El consumo acumulado de alimento, peso corporal, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y viabilidad se expresaron en g/ave. Se tomo el suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb500[®] (Cuadro 1) como parámetros de guía en la interpretación de datos esperados.

Cuadro 1. Indicadores productivos esperados en los pollos de engorde Cobb500[®] (g/ave)

EDAD (días)	Peso para la edad (g/ave)	Ganancia diaria promedio (g/ave)	Conversión alimenticia acumulada (g/ave)	Consumo de alimento acumulado (g/ave)
7	185	26.4	0.902	167
14	465	33.2	1.165	542
21	943	44.9	1.264	1192
28	1524	54.4	1.402	2137
32	1895	60.4	1.478	2801

Fuente: Cobb500[®] (julio 2015).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Viabilidad. En la primera semana de vida no hubo muerte en el galpón y la viabilidad fue de 100% en todos los tratamientos a pesar del relativo bajo peso de los pollos al nacer (36.4 a 36.9 g/ave) lo que indica que los pollos no se estresaron durante su transporte y que fueron recibidos con el máximo cuidado en un galpón muy higiénico, donde no hubo manifestaciones de enfermedades durante la primera semana de vida y los productos ensayados (Turbolyte Plus® y Celtz-EF®) no tuvieron ningún efecto mejorador de la viabilidad. En la segunda semana de vida contrario a lo previsto Turbolyte Plus® provocó una peor viabilidad cuando se comparó con el tratamiento control y con el de Celtz-EF® (Cuadro 2).

Al comparar la viabilidad entre tratamientos durante toda la crianza (0 a 32 días de edad) se detectaron diferencias entre tratamientos donde el Turbolyte Plus® se presentó como el menos viable, seguido por Celtz-EF® y el tratamiento con mejor porcentaje de viabilidad resultó ser el Control (Cuadro 2). Cabe recalcar que estos porcentajes están por debajo de lo permitido por la CIEA (97%).

Los resultados concordaron con un estudio que prueba que la inclusión de vitamina E ayuda a mejorar el sistema inmune de los pollos y optimizan los parámetros productivos (Madrigal 1998). En comparación entre tratamientos Celtz-EF® contiene un nivel más alto de vitamina E que Turbolyte Plus® por que se atribuye la mejora en viabilidad en la semana dos entre los tratamientos a Celtz-EF®. Los resultados trascendieron lo suficiente como en el día 32 donde hubo diferencia significativa entre los tratamientos siendo igualmente Celtz-EF® el superior solo después del control (Cuadro 2).

Cuadro 2. Viabilidad de los pollos de engorde Cobb500® (% de viabilidad).

Tratamiento	Edad (días)					
	0-7	8-14	15-21	22-28	29-32	0-32
Turbolyte-Plus®	100	98.0 ^b	99.2	100	97.7	94.9 ^c
Celtz-EF®	100	100 ^a	99.1	99.6	97.2	95.9 ^b
Control	100	99.9 ^a	99.5	99.9	97.5	96.9 ^a
C.V.%	0	2.12	1.60	0.84	1.99	2.2
Probabilidad	0	0.0060	0.7741	0.3170	0.67	0.03

abc: Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ($P \leq 0.05$)

Consumo acumulado de alimento. En el Cuadro 3 se presentan los datos de consumo de alimento durante las diferentes etapas de la crianza. Se aprecia que los productos suministrados en el agua de bebida durante los primeros cinco días de vida de las aves, no tuvieron efecto sobre el consumo de alimento en ninguna etapa de la crianza. Lo que demuestra que bajo condiciones de crianza de excelencia Turbolyte Plus® y Celtz-EF® no tienen impacto sobre el consumo de alimento.

Los resultados de consumo concuerdan con el “Suplemento Informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde” (Cuadro 1) hecha por Cobb-Vantress® ya que los consumos promedios manejados por la casa comercial son los mismos a los obtenidos en el estudio lo cual indica que la adición de los suplementos no tuvieron el resultado que se esperaba.

Cuadro 3. Consumo acumulado de alimento de los pollos de engorde Cobb500® (g/ave).

Tratamiento	Edad (días)				
	0 – 7	0 – 14	0 – 21	0 – 28	0 – 32
Turbolyte-Plus®	91	385	957	1,845	2,294
Celtz-EF®	88	376	934	1,794	2,236
Control	89	384	948	1,824	2,283
C.V.%	10.55	4.41	4.05	3.87	3.85
Probabilidad	0.6870	0.2187	0.1862	0.0977	0.1042

Peso vivo. En el Cuadro 4 se muestran los datos del peso vivo de las aves a diferentes edades. El peso vivo al día de edad no difirió entre tratamientos y era bajo (36 g/ave) lo que colocó a los pollos como de clase B.

A los 7 días de edad el tratamiento con Turbolyte Plus® contrario a lo esperado, redujo significativamente el peso vivo de los pollos cuando se comparó con el tratamiento control sin estos aditivos, y el tratamiento con Celtz-EF® no difirió del control, mostrando ambos aditivos que durante la primera semana de vida no vale la pena invertir dinero en sus compra y utilización.

A los 14, 21 y 28 días de edad el haber suministrado Turbolyte Plus® y Celtz-EF® durante los primeros cinco días de vida de los pollos tampoco tuvo efecto positivo sobre el peso vivo de las aves y a los 32 días de edad los pollos que habían bebido el Turbolyte Plus® y el Celtz-EF® tuvieron pesos vivos menores que los del tratamiento control.

El peso vivo es afectado directamente por el consumo de vitaminas, electrolitos, probióticos y amino ácidos. Estos causan un incremento en inmunidad ya que hay menos enfermedades, menos muertes y esto en torno causan un mayor consumo y ganancia de peso y conversión (Roa 2018). Los resultados obtenidos no concuerdan con lo establecido anteriormente lo que nos lleva a cuestionar la efectividad de los productos Turbolyte Plus® y Celtz-EF®.

Cuadro 4. Peso vivo de pollos de engorde Cobb500® (g/ave)

Tratamiento	Edad (días)					
	1	7	14	21	28	32
Turbolyte-Plus®	37	127 ^b	425	824	1,458	1,739 ^b
Celtz-EF®	36	128 ^a	434	818	1,454	1,754 ^b
Control	37	131 ^a	428	801	1,454	1,780 ^a
C.V.%	2.53	4.22	4.47	3.74	2.84	1.39
Probabilidad	0.3544	0.0374	0.8209	0.5671	0.9833	0.0001

abc: Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ($P \leq 0.05$)

Ganancia de Peso vivo. En el Cuadro 5 se muestran los datos de ganancia de peso vivo en diferentes etapas de la vida de las aves, los que avalan los resultados obtenidos en peso vivo, ya que de cero a siete días Turbolyte Plus® redujo significativamente la ganancia de peso vivo, en las etapas de ocho a 14 días, 15 a 21 días y 21 a 28 días no se detectaron diferencias entre tratamientos y para colmos en la etapas de 29 a 32 días y durante toda la crianza (0 - 32 días) el empleo de Turbolyte Plus® y Celtz-EF® disminuyó significativamente la ganancia de peso vivo de los pollos.

El consumo de alimento en las cantidades correctas permite que se desarrolle el sistema digestivo y secreciones, teniendo como consecuencia un desarrollo óptimo del sistema inmune de las aves, permitiendo así, una ganancia de peso vivo por encima de la norma o el tratamiento control (Penz 2014). El hecho de que los tratamientos en el dato final (0 - 32) se demostraron por debajo del tratamiento control, demostrando que la adición de estos tratamientos no concuerda con lo establecido anteriormente y que su uso no presenta ningún efecto positivo en la producción.

Cuadro 5. Ganancia de peso vivo de pollos de engorde Cobb500® (g/ave)

Tratamiento	Edad (días)					
	0-7	8-14	15-21	22-28	29-32	0-32
Turbolyte-Plus®	89.7 ^b	298.9	398.3	634.7	281.0 ^c	1,702.5 ^b
Celtz-EF®	91.4 ^a	306.0	384.2	635.8	300.1 ^b	1,717.4 ^b
Control	94.4 ^a	296.9	373.0	652.7	326.3 ^a	1,743.4 ^a
C.V.%	6.31	6.68	8.74	5.96	8.15	1.42
Probabilidad	0.0477	0.9322	0.5859	0.7610	0.0001	0.001

abc: Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ($P \leq 0.05$)

Índice de Conversión Alimenticia. La conversión alimenticia durante toda la crianza (0 - 32 días) se muestra en el Cuadro 6, donde se aprecia que el empleo de TurboLyte Plus® resulta indeseable porque daña la conversión alimenticia de los pollos de engorde y también se aprecia que, bajo las condiciones de este estudio, Celtz-EF® no fue capaz de mejorar la conversión alimenticia de los pollos de engorde.

El uso de la Vitamina B5 es una de las vitaminas responsables de, además del sistema nervioso, la reducción del índice de conversión alimenticia (McDowell 2008). Cabe recalcar que ninguno de los dos tratamientos contiene esta vitamina en específico lo cual puede ser una de las razones por las cuales su desempeño en el experimento no difirió del tratamiento control.

Cuadro 6. Índice de conversión alimenticia de pollos de engorde Cobb500® (g:g)

Tratamiento	Edad (días)
	0 – 32
Turbolyte-Plus®	1.32 ^a
Celtz-EF®	1.27 ^b
Control	1.28 ^b
C.V.%	4.05
Probabilidad	0.0280

abc: Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ($P \leq 0.05$)

4. CONCLUSIÓN

- Turbolyte Plus® y CELTZ-EF® suministrado en el agua de bebida de los pollos de engorde durante sus primeros 5 días de vida, no tiene impacto positivo sobre la viabilidad, consumo de alimento, conversión alimenticia, y el peso vivo final de las aves bajo las condiciones y manejo proporcionado en Zamorano.

5. RECOMENDACIONES

- No suministrar Turbolyte Plus® o CELTZ-EF® en el agua de bebida de los pollos de engorde Cobb500® durante sus primeros 5 días de vida ya que no tiene ninguna mejora en los parámetros productivos.
- Realizar la investigación prolongando los días de suministro de los productos Turbolyte Plus® y CELTZ-EF® para identificar mejoras en los parámetros reproductivos en los pollos de engorde Cobb500®.

6. LITERATURA CITADA

- Ahmadu S, Mohammed AA, Buhari H, Auwal A. 2016. An overview of Vitamin C as an antistress in Poultry. *Malaysian Journal of Veterinary Research*. 7(2): 9-22.
- AINIA. 2016. Probióticos y prebióticos. ¿Qué son y para qué nos sirven? España: Centro Tecnológico AINIA; [consultado 2018 jul 15]. <https://www.ainia.es/noticias/alimentacion-saludable/probioticos-y-prebioticos-que-son-y-para-que-nos-sirven>.
- Blajman JE. 2017. Desarrollo de un inóculo probiótico para pollos parrilleros y monitoreo durante su tránsito intestinal y en órganos del medio interno [Disertación]. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe-Argentina. 144 p.
- Blajman JE, Frizzo LS, Zbrun MV, Astesana DM, Fusari ML, Soto LP, Rosmini MR, Signorini ML. 2014. Probiotics and broiler growth performance: a meta-analysis of randomized controlled trials. *British Poultry Science*. 55(4): 483-494.
- Blajman JE, Zbrun MV, Astesana DM, Berisvil AP, Romero Scharpen A, Fusari ML, Soto LP, Signorini ML, Rosmini MR, Frizzo LS. 2015. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Revista Argentina de Microbiología*. 47(4):360-367.
- Cobb Vantress Inc. 2015. Suplemento Informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde . 1 ed. Massachusetts: Cobb Vantress Inc. p 14.
- Díaz-López EA, Ángel-Isaza J, Ángel D. 2017. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*. 35: 175-189.
- Escoto LG, Fiallos OB. 2018. Utilización de Probiolyte® WS en pollos Arbor Acres × Ross® durante los primeros 10 días de vida [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14 p.
- Espinosa ME. 2011. ¿Por qué usar vitaminas, electrolitos o probióticos en aves? Ecuador: Revista Tierra Adentro; [consultado 2018 jun 03]. <http://revistatierraadentro.com/index.php/avicultura/177-ipor-que-usar-vitaminas-electrolitos-o-probioticos-en-aves>

- López López JE, López Gómez VM. 2017. Evaluación de parámetros técnicos en pollos de engorde Cobb500® comparando pollito de huevo de piso y parámetros técnicos de pollito de huevo normal [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 15 p.
- Madrigal S. 1998. La vitamina E y la inmunidad de las aves. *Nutrición Animal Tropical*. 4(1): 47-62.
- McDowell LR, Ward NE. 2008. Optimum vitamin nutrition for poultry. *International Poultry Production*. 6(4): 27-34.
- Yousef M. 2010. *Stress Physiology in Livestock. Volume 3: Poultry*. Boca Raton, Florida: CRC Press. 159 p.
- Nunes R, Scherer C, Poveda A, da Silva W, Appelt M, Bruno L. 2016. Use of probiotics in diets of animal or vegetable origin for broilers. *Revista MVZ Córdoba*. 21(2): 5336-5344.
- NUTRITEC. 2018. Vitaminas solubles y otros: Turbolyte Plus [internet]. Uruguay: Grappiolo & Cia S.A.; [consultado 2018 ago 04]. www.nutritec.com.uy/rumiantes/nutricion/vitaminas-soluble-y-otros/36-turbolyte-plus.
- Olanrewaju HA, Thaxton JP, Dozier III WA, Branton SL. 2017. Electrolyte diets, stress, and acid-base balance in broiler chickens. *Poultry Science*. 86(7): 1363–1371.
- Penz AM. 2014. Nutrición del pollo durante la primera y última semana de vida. XIII Seminario Internacional de Patología y Producción Aviar AMEVEA, Marzo 2013. Athens, USA: Georgia University.
- Perez JL. 1996. *La estadística: una orquesta hecha instrumento*. 1 ed. España: [consultado 2018 may 27]. <https://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/>
- Roa Y. 2018. 4 importantes vitaminas dentro de la alimentación para pollos de engorde. AGRONOMASTER; [consultado 2018 ago 18]. <http://agronomaster.com/vitaminas-para-pollos-de-engorde/#comments>
- SANPHAR. 2016. Aditivos y suplementos nutricionales: CELTZ. Brasil: SANPHAR; [consultado 2018 jul 20]. www.sanphar.net/es/soluciones/aditivos/.
- SAS®. 2009. *User's Guide*. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Versión. 9.1.
- Timmerman HM, Veldman A, van den Elsen E, Rombouts FM, Beynen AC. 2006. Mortality and growth performance of broilers given drinking water supplemented with chicken-specific probiotics. *Poultry Science*. 85(8): 1383–1388.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2018. *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*. 1 ed. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture (USDA). 29 p.