

# Comportamiento de lechones en etapa de inicio, alimentados con dietas que contienen yema de huevo y núcleo proteico

## Behavior of initiation pig fed diets with egg yolk and Nupro

Ana Belly Aguilar-Vázquez<sup>1</sup>, Ramón Florencio García-Castillo<sup>1</sup>, Jaime Salinas-Chavira<sup>2</sup>,  
Luis Rodríguez-Gutiérrez<sup>1</sup>, Ramiro López-Trujillo<sup>1</sup>, Jorge Ramsy Kawas-Garza<sup>3</sup>,  
José David Hernández-Bustamante<sup>1</sup>, Antonio Valdez-Oyervides<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, 25315, Saltillo, Coah., México. Tel.: +52 844 417 1986; Cel.: 844 1839957. e-mail: agvana.1508@hotmail.com, <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Tamaulipas Cd. Victoria, 87000, Tamaulipas, México, <sup>3</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Mariano Escobedo, 66054, Nuevo León, México.

### RESUMEN

Se usaron 48 lechones de traspatio de 35 días [d], con 6.34 kg PV promedio, para evaluar cuatro tratamientos: testigo T1, sin yema/sin Nupro, [SY/SN]; T2, con yema/sin Nupro [CY/SN]; T3, sin yema/con Nupro [SY/CN] y T4, con yema/con Nupro [CY/CN]. Las dietas fueron isoproteicas 21.0%, e isoenergéticas 3.4 Mcal EM/kg de alimento, con 1.3 de lisina, 0.85 de Ca y 0.7%P. La investigación se realizó en 36 d. Se evaluó el consumo diario de alimento (CDA), la ganancia diaria de peso (GDP), la conversión alimenticia (CA) y la relación de eficiencia proteica [REP] con un diseño completamente al azar, con arreglo factorial 2 x 2 (dos niveles de anticuerpos y dos niveles de Nupro). Para comparación de medias se utilizó Tukey. El tratamiento 2, con [IgY], presentó un valor de 0.690 kg y es similar al tratamiento control [SY/SN] con 0.745 kg, y éstos fueron diferentes estadísticamente ( $p \leq 0.05$ ) a los tratamientos 3 y 4, que no lo fueron estadísticamente y tuvieron 0.633 y 0.538 kg de CDA, respectivamente. La presencia del Nupro en la dieta disminuyó el CDA. La GDP fue diferente estadísticamente ( $p \leq 0.05$ ). La GDP en el tratamiento testigo [SY/SN], con valor de 0.414 kg, fue diferente y superior a los tratamientos 2, 3, 4, con valores de 0.314, 0.307 y 0.318 kg de GDP, respectivamente, los cuales no fueron diferentes estadísticamente ( $p \geq 0.05$ ) entre sí. La GDP fue afectada por la adición de IgY, Nupro y ambos. CA fue diferente ( $p \leq 0.01$ ) en el testigo y la interacción CY/CN, cuyas medias fueron: 1.80 y 1.70 (kg de CDA requeridos para producir una unidad de GDP). Los tratamientos 2 y 3 presentaron valores de 2.20 y 2.06 (kg de CDA para producir una unidad de GDP). Estos tratamientos fueron estadísticamente iguales ( $p \geq 0.05$ ). La CA fue afectada de manera positiva en la interacción, al disminuir los kilogramos de alimento requeridos para producir un kg de GDP. La relación de eficiencia proteica fue mejor y diferente ( $p \leq 0.01$ ) en la interacción (CY/CN) al encontrar un valor de 3.2, mayor a los encontrados en los demás tratamientos: SY/SN, CY/SN y SY/CN, que fue de 2.9, 2.5 y 2.7 g de GDP por cada gramo de proteína diaria consumida. Esta condición de la interacción de ambos productos [CY/CN] mejora la eficiencia proteica de la dieta. La presencia de nucleótidos y péptidos afectaron, de manera positiva, la eficiencia proteica.

**Palabras clave:** anticuerpo, Nupro, comportamiento, eficiencia proteica, alimentación.

### ABSTRACT

It was used 48 piglets from backyard of 35 d with 6.34 kg BW in average four treatments; control T1, without egg yolk / without Nupro, [NY/NN]; T2, with yolk / without Nupro [WY/NN]; T3, without egg yolk / with Nupro [NY/WN] and T4, with yolk / with Nupro [WY/WN]. Offered diets were isoproteic 21.0% CP and Isoenergetic 3.4 McalME/kg of feed; containing lysine, 1.3; CA, 0.85 and P, 0.7%. The research lasted 36 d. The daily feed intake (DFI), daily weight gain (DWG), feed conversion (FC) and protein efficiency ratio [PER] were evaluated in a completely randomized design with 2 x 2 factorial arrangement (two levels of antibodies and two levels of Nupro). Tukey test was used for mean comparisons. The treatment (2) containing [IgY] presents value of 0.690 kg and is similar to control treatment (NY/NN) 0.745 kg statistically different ( $p \leq 0.05$ ) to treatments 3 and 4, which were not statistically different and had DFI of 0.633 and 0.538 kg, respectively. The presence of the NUPRO in the diet decreased DFI. The DWG was statistically different ( $p \leq 0.05$ ). The DWG in the control treatment (NY/NN) with value of 0.414 kg was different and superior to treatments 2, 3, 4, which had values of 0.314, 0.307 and 0.318 kg. And these treatments were not statistically different ( $p \geq 0.05$ ) among them. The DWG was affected by the addition of [IgY] and Nupro. The FC was different ( $p \leq 0.01$ ) in the witness NY/NN and interaction WY/WN that had averages of 1.80 and 1.70 (kg of DFI required to produce a unit of ADW). The treatments 2 and 3 presented values of 2.20 and 2.06 (kg of DFI required to produce a unit of ADW). These treatments were similar statistically ( $p \geq 0.05$ ). The FC was positively affected in the interaction by decreasing the kg of feed required to produce one kilogram of DWG. The protein efficiency ratio was better and different ( $p \leq 0.01$ ) in the interaction (WY/WN) with value of 3.2, which greater than those found in the other treatments NY/NN, WY/NN and NY/WN; that had respective values of 2.9, 2.5 and 2.7, g of DWG per g of daily consumed protein. This condition of the interaction of both products [WY/WN] enhances protein efficiency of the diet. The presence of nucleotides and peptides affected positively the protein efficiency.

**Keywords:** antibody, egg yolk, Nupro, behavior, protein efficiency, feeding

## INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos está muy relacionada con la utilización de alta tecnología, y de importantes cantidades de cereales y fuentes proteicas que, por lo general, no se producen en cantidades suficientes y rentables en los países subdesarrollados, lo que genera una fuerte dependencia de materias primas importadas (Argenti y Espinoza, 2007), que implica dependencia e incremento de los costos de producción.

El destete de los lechones les causa estrés, reducción del consumo de alimento y les produce diarreas que pueden volverse infecciosas. Estos factores retrasan su crecimiento y, en casos severos, les provocan la muerte (Reynoso *et al.*, 2004). Productos como el núcleo proteico en dietas para lechones posdestete mejora el metabolismo energético y del nitrógeno, la morfología intestinal, la tasa de crecimiento, y la respuesta inmunológica, además de ayudar al funcionamiento en el crecimiento de tejidos, incrementa la maduración de las vellosidades del intestino y disminuye los desórdenes intestinales; también actúa como saborizante en el alimento y favorece la aceptabilidad (Castillo, 2010).

De igual manera, en la investigación realizada por Borja y Medel (1998) con lechones destetados precozmente utilizaron la harina de huevo rica en anticuerpos y obtuvieron un aprovechamiento eficiente

de la energía en la dieta, sobre todo con genotipos modernos de alto potencial de crecimiento muscular, e inmunidad pasiva para prevenir o tratar algunas enfermedades, aunque la información sobre la tecnología de extracción de anticuerpos de yema de huevo (IgY) está aún poco difundida, es innovadora en la nutrición de los animales, principalmente en lechones recién destetados que suelen tener mal funcionamiento del intestino y diarrea (Chacana *et al.*, 2004).

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del anticuerpo de yema de huevo (IgY<sup>®</sup>), AOVA, USA; núcleo proteico (Nupro<sup>®</sup>) (Alltech de México S.A. de CV) y ambos, en la alimentación de lechones en etapa de iniciación por medio de comportamiento: consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y relación de eficiencia proteica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Unidad Metabólica y en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coah. Su localización geográfica 25° 22' N, 101° 00' O, a una altitud de 1742 msnm. El clima de la región es BSokx'(w) (e), que se caracteriza por ser seco o árido, el más seco de los BS, con régimen de lluvias entre el verano e invierno,

**Cuadro 1.** Componentes de las dietas conteniendo yema de huevo IgY, Nupro y ambos para la alimentación de lechones en la etapa de inicio.

| Ingredientes<br>(base seca) | SY/SN       | CY/SN       | SY/CN       | CY/CN       |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sorgo molido                | 590         | 590         | 590         | 590         |
| Harina de soya              | 262.0       | 260.75      | 222.0       | 220.75      |
| Aceite de soya              | 40          | 40          | 40          | 40          |
| Suero de leche              | 45          | 45          | 45          | 45          |
| Harina de pescado           | 30          | 30          | 30          | 30          |
| DUOTEK                      | 3           | 3           | 3           | 3           |
| Nutriplex MB 2              | 30          | 30          | 30          | 30          |
| Nupro                       | 0           | 0           | 40          | 40          |
| AOVA                        | 0           | 1.25        | 0           | 1.25        |
| <b>Total</b>                | <b>1000</b> | <b>1000</b> | <b>1000</b> | <b>1000</b> |

precipitación media anual de 225 mm y temperatura media anual de 17,7 °C (García, 1987).

Se utilizaron 48 lechones de traspatio, de 35 d con 6.34 kg PV promedio, provenientes de cerdas de traspatio cruza tipo comercial: Duroc, Landrace, Yorkshire, Hampshire. Los lechones se pesaron al inicio y al finalizar la investigación. Los requerimientos nutricionales para animales de esta edad y peso se establecieron de acuerdo con (NRC, 1998). Se evaluaron cuatro tratamientos con tres repeticiones de cuatro lechones cada uno. Cada repetición se consideró como una unidad experimental. El testigo T1 sin yema/sin Nupro (SY/SN); T2 con yema/sin Nupro (CY/SN); T3 sin yema/con Nupro (SY/CN) y T4 con yema/con Nupro (CY/CN). El alimento ofrecido (Cuadro 1) se preparó y se proporcionó *ad libitum* (NRC, 1998). Las dietas ofrecidas fueron isoproteicas 21.0% (AOAC, 1997) e isoenergéticas 3.4 Mcal EM/kg de alimento (NRC, 1998). El contenido de lisina 1.3, Ca 0.85 y P 0.7%, se estimaron en base a valores reportados en la tabla de composición de alimentos (NRC, 1998).

La investigación se realizó en 36 d. El CDA se obtuvo de la diferencia del alimento ofrecido menos alimento rechazado. La GDP se calculó de acuerdo con el peso final, menos el peso inicial, dividido entre 36 d del experimento. La CA se obtuvo al dividir

el CDA entre GDP (kg/kg); la REP, al dividir GDP entre proteína consumida (kg/kg) (Shimada, 2003).

Los resultados de CDA, GDA, CA, REP y espesor grasa dorsal (EGD) se analizaron en un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 2x2 (dos niveles de anticuerpos y dos niveles de Nupro). Para la comparación de medias se utilizó el método Tukey (Steel y Torrie, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se observan los resultados de las diferentes variables de comportamiento estudiadas. El tratamiento (CY/SN), que contiene yema de huevo (IgY), presentó un valor de 0.690 kg similar al tratamiento control (SY/SN) con 0.745 kg, por lo que fueron diferentes estadísticamente ( $p \leq 0.05$ ) a los tratamientos SY/CN y CY/CN, los cuales no lo fueron estadísticamente entre sí, ya que tuvieron 0.633 y 0.538 kg de CDA, respectivamente. La presencia del Nupro en la dieta disminuyó CDA, pero los resultados de CDA, GDP, CA y REP no fueron afectados por la adición de Nupro en las dietas. García *et al.* (2014) esperaban mejor comportamiento de cerdos en la etapa de inicio al adicionar Nupro 2% y 4%, que reemplazó el contenido de la soya en la dieta, por el

**Cuadro 2.** Comportamiento productivo de lechones en inicio alimentados en raciones con anticuerpo de Yema de huevo (IgY), Nupro y ambos.

| Variables                             | Sin Nupro |       | Con Nupro |       | Probabilidad |       |       |       |
|---------------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|                                       | SY/SN     | CY/SN | SY/CN     | CY/CN | EE           | Y     | N     | Y x N |
| Consumo diario de alimento (kg/d)     | 0.745     | 0.690 | 0.633     | 0.538 | 0.0520       | 0.033 | 0.185 | 0.721 |
| Ganancia diaria de peso (kg/d)        | 0.414     | 0.314 | 0.307     | 0.318 | 0.0175       | 0.018 | 0.035 | 0.013 |
| Conversión alimenticia (g/g)          | 1.80      | 2.20  | 2.06      | 1.70  | 0.1086       | 0.336 | 0.907 | 0.008 |
| Relación de eficiencia proteica (g/g) | 2.9       | 2.48  | 2.65      | 3.2   | 0.1436       | 0.156 | 0.707 | 0.007 |

SY= sin yema (IgY); CY= con yema (IgY); EE= error estándar; Y= yema (IgY); N= Nupro.

contenido nutrimental de este ingrediente, con buen balance de aminoácidos, péptidos y ácidos nucleicos.

La GDP fue diferente estadísticamente ( $p \leq 0.05$ ). La GDP en el tratamiento testigo (SY/SN) con valor de 0.414 kg fue diferente y superior a los tratamientos CY/SN, SY/CN, CY/CN con valores de 0.314, 0.307 y 0.318 kg de GDP, respectivamente, y estos tratamientos no fueron diferentes estadísticamente ( $p \geq 0.05$ ) entre sí. La GDP fue afectada por la adición de IgY, Nupro y ambos (Cuadro 2). La GDP, en todos los animales sometidos a los diferentes tratamientos, estuvo sobre lo recomendado (NRC, 1988).

La CA fue diferente ( $p \leq 0.01$ ) en los tratamientos SY/SN y en la interacción CY/CN que tuvieron una media de 1.80 y 1.70 kg de CDA requeridos para producir una unidad de GDP. Los tratamientos CY/SN y SY/CN presentan valores de 2.20 y 2.06 kg de CDA para producir una unidad de GDP. Estos tratamientos fueron estadísticamente iguales ( $p \geq 0.05$ ). La CA fue afectada de manera positiva en la interacción, al disminuir los kilogramos de alimento requeridos para producir un kg de GDP. El valor encontrado en la interacción indica que estos aditivos actúan de manera conjunta (Cuadro 2).

Al limitar la energía metabolizante (EM) y PC, Figueroa-Velasco *et al.* (2004) con 32 cerdos en etapa de crecimiento (16 machos castrados y 16 hembras:  $35.3 \pm 1.5$  kg) redujeron la EM en dietas bajas en proteína: T1) 16.5 y 3265, T2) 12.5 y 3265, T3) 12.5 y 3165, y T4) 12.5 y 3065. La reducción de PC aumentó el consumo de alimento e incrementó en las hembras la CA. Similar comportamiento al añadir lisina a la dieta más de lo requerido, y reportaron menor GDP que en la dieta testigo (García *et al.*, 2010).

En este estudio, el contenido de PC 21.0% en las dietas es el recomendado (NRC, 1988). La calidad proteica, por las fuentes utilizadas: IgY, Nupro y ambos, quizás afectó en las dietas al disminuir el consumo.

La relación de eficiencia proteica fue mejor y diferente ( $p \leq 0.01$ ) en la interacción (CY/CN), al encontrar un valor de 3.2 g de GDP por cada g de proteína diaria consumida, que es mayor a los valores encontrados en los demás tratamientos: SY/SN, CY/SN y SY/CN, que fueron de 2.9, 2.5 y 2.7, respectivamente. Esta condición de la interacción de ambos productos (CY/CN) mejoran la eficiencia proteica de la dieta, lo que indica que se observa un efecto conjunto de ambos aditivos, y que la presencia de nucleótidos y péptidos afectaron de manera positiva la eficiencia proteica (Cuadro 2).

El valor de la eficiencia proteica indica la utilidad que brinda la calidad de la proteína del alimento para obtener mayor ganancia de peso. De allí que, al combinar partes iguales de concentrado/ensilado de pescado (López *et al.*, 2009), dietas a base de concentrado para crecimiento presentaron mayor valor biológico (VB). Por otro lado, la limpieza y saneamiento de instalaciones porcinas (Bikker *et al.*, 2006) y la aplicación en conjunto de anticuerpos de IgY como fuente de inmunidad pasiva en la dieta alimenticia (Cook y Trott, 2010), podrían contrarrestar el uso de antibióticos en la dieta, para así mejorar el crecimiento de los animales y la eficiencia alimenticia (Roura *et al.*, 1992). Aunado a esta situación, en granjas con problemas sanitarios se recomienda el uso de probióticos (Quintero-Moreno *et al.*, 1996).

Durante un periodo de 25 días, Borja y Medel (1998) realizaron dos ensayos con cerdos pos-destete en la Universidad de Arkansas. Estos investigadores concluyen que la inclusión de un 3-4% de harina de huevo en el alimento de lechones encuentra diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ), al mejorar el crecimiento diario. Posteriormente, Owusu *et al.* (2002) mencionan que, para controlar *Escherichia coli*, el consumo de alimento y eficiencia alimenticia fueron similares ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos en que se utilizó anticuerpo de yema de huevo, pues se obtuvo un promedio 122.7 g/d y 0.688 kg GDP por kg de CDA, respectivamente. Sin embargo, Cook (2004) considera la yema de huevo como método alternativo para mejorar el crecimiento animal, con o sin antibióticos promotores de crecimiento.

## CONCLUSIONES

Se obtuvo efecto significativo en ganancia de peso diario, consumo diario, conversión alimenticia y relación de eficiencia proteica de lechones en etapa de inicio alimentados con dietas conteniendo yema de huevo (IgY) y núcleo proteico (Nupro).

## LITERATURA CITADA

- AOAC. 1997. Official methods of analysis (16<sup>th</sup> Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA., USA.
- ARGENTI, P y F. Espinoza, 2007. Alimentación alternativa para cerdos. Instituto de Investigaciones Zootécnicas. Maracay, Venezuela. <http://albeitar.portalveterinaria.com/>

- noticia/3543/ARTICULOS-PORCINO-ARCHIVO/Alimentacion-alternativa-para-cerdos.html. (15/11/2012).
- BIKKER, P., A. Dirkzwager, J. Fledderus, P. Trevisi, I. le Huërou-Luron, J. P. Lallès and A. Awati. 2006. The effect of dietary protein and fermentable carbohydrates levels on growth performance and intestinal characteristics in newly weaned piglets. *J. Anim.Sci.* 84: 3337-3345.
- BORJA, E. y P. Medel. 1998. Avances en la Alimentación del Porcino. Avances en Nutrición y Alimentación Animal. XIV Curso de Especialización. Madrid. [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Avances\\_en\\_la\\_Alimentaci%C3%B3n\\_de\\_Porcinos.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Avances_en_la_Alimentaci%C3%B3n_de_Porcinos.pdf) (23/11/2012).
- CASTILLO, D. 2010. Nupro. Consultagro. Alltech. Venezuela. <http://www.consultagro.com.ve/art3.php>. (15/noviembre/2012).
- CHACANA, P. A., C. E. Gutiérrez, R. Schade, y H. R. Terzolo. 2004. Tecnología IgY o aplicaciones de los anticuerpos de yema de huevo de gallina. *Rev. Med. Vet. (Bs. As.)* 85(5):179-189.
- COOK, M.E. and D. L. Trott. 2010. IgY Immune component of egg as a source of passive immunity for animals and humans. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 66. USA. pp. 215-226.
- COOK, M. E. 2004. Antibodies: Alternatives to antibiotics in improving growth and feed efficiency. *J. Appl. Poult. Res.* 13:106-119.
- FIGUEROA-VELASCO, J.L., M. Cervantes-Ramírez, J. M. Cuca-García, M. Méndez-López. 2004. Respuesta de cerdos en crecimiento y finalización a dietas con baja proteína y energía. *Rev. Agrociencia.* 38: 383-394.
- GARCÍA, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Köppen. 4ta Ed. Instituto de Geografía. UNAM. México. 87-88 p.
- GARCÍA-CASTILLO, R.F., O. E. Malacara-Álvarez, J. Salinas-Chavira, M. Torres-Hernández, J. M. Fuentes-Rodríguez, J. R. Kawas-Garza. 2010. Efecto de la suplementación de lisina sobre la ganancia de peso y características cárnicas y de la canal en cerdos en iniciación. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XX, N° 1*, 61-66.
- GARCÍA-CASTILLO, R.F., K. Hernández-Martínez, J. R. Kawas-Garza, J. Salinas-Chavira, A. Vega-Ríos, M. H. Ruiloba-Villarreal y H. Fimbres-Durazo H. 2014. Efecto de nucleótidos y péptidos de *Saccharomyces cerevisiae* (NUPRO) en la alimentación de cerdos post-destete. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XXIV, N° 1*, 29-37.
- LÓPEZ, J.L., M. Marrero, L. Leiva, P. Peña, M. Blanco, H. Sánchez y A. L. Sorís. 2009. Patrón de consumo y valor biológico de desechos de pescado ensilados en la dieta de cerdos en crecimiento. *Revista Computadorizada de Producción Porcina.* 16 (1): 41-44.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1998. Nutrient Requirements of Swine. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Tenth Revised Edition. Washington. D.C. Cap. 10. Nutrient requirement tables. pp. 110-142.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1998. Nutrient Requirements of Swine. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Ninth Revised Edition. Washington. D.C. Table 5-1, p. 50.
- OWUSU A. A, S. K. Baidoo, C. M. Nyachoti and R. R. Marquardt. 2002. Supplemented with egg-yolk antibodies against enterotoxigenic *Escherichia coli*. Response of early-weaned pigs to spray-dried porcine or animal plasma-based diets. *J. Anim.Sci.* 80: 2895-2903.
- QUINTERO-MORENO, A., N. Huerta-Leidenz, N. Parra de Solano, E. Rincón-Urdaneta, J. A. Aranguren-Méndez. 1996. Efecto de probióticos y sexo sobre el crecimiento y características de la canal en cerdos. *Revista Científica, FCV-LUZ/ 6(1):* 5-12.
- REYNOSO, E., M. Cervantes, J.L. Figueroa y J.M. Cuca. 2004. Respuesta productiva de lechones a dietas bajas en proteína adicionadas con aminoácidos sintéticos y cultivo de levaduras. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, Tomo 38, No. 3.
- ROURA, E., J. Homede and K. C. Klasing. 1992. Prevention of immunologic stress contributes to the growth-permitting ability of dietary antibiotics in chicks. *J. Nutr.* 122: 2383-2390.
- SHIMADA, M.A. 2003. Alimentos: su composición y cómo evaluarla. Nutrición animal. Segunda edición. Ed. Trillas, México. Cap. 2. pp.26-63.
- STEEL, R.G. D. y J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrics Approach. 2nd Ed. McGraw-Hill. New York, USA. p. 622.