

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES**

**RESUMEN ANALÍTICO**

- A. TIPO DE DOCUMENTO : Taller de Investigación
- B. TIPO DE IMPRESIÓN : Procesador de Texto
- C. NIVEL DE CIRCULACIÓN : Biblioteca de la Universidad  
Cooperativa de Colombia
2. TITULO : Evaluación de la Perdida de  
Peso en las Canales de Pollo  
De Engorde Línea Ross  
Suplementados con Selenio  
Orgánico.
3. AUTORES : Carolina Parra Vesga  
Didier Fabian Zambrano F.
4. PUBLICACIÓN : Bucaramanga, Universidad  
Cooperativa de Colombia,  
2003, 139 páginas
5. UNIDAD PATROCINANTE : Recursos Propios
6. TEMAS RELACIONADOS : Nutrición, Suplementación,  
Minerales (Selenio),  
Antioxidantes Naturales, Pollo  
de Engorde, Hidratación de las  
Canales (Pre chiller y Chiller),  
Proceso de Beneficio Aviar,  
Manipulación de Alimentos,  
Salud Pública.
- 6.1 PALABRAS CLAVES : Suplementación, Selenio  
Orgánico, Selenioproteínas, Antioxidante, Membrana Celular, Absorción y  
Metabolismo, Canales, Pollo de Engorde, Hidratación (Pre chiller y Chiller),  
Peso, Merma, Proceso de Beneficio, Calidad, Empaque, Almacenamiento.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN : Este proyecto fue realizado por alumnos de Décimo semestre de Medicina Veterinaria y Zootecnia, aplicado al sector productor de carne de origen aviar. Se planteó una alternativa por medio de la Suplementación con Selenio Orgánico en pollo de engorde Línea Ross para disminuir las pérdidas por goteo (mermas) durante el empaque y almacenamiento de las canales, y obtener así mayores ganancias económicas en la comercialización de este producto.

8. FUENTES : Los datos fueron obtenidos directamente de una Planta de Beneficio Aviar, donde se realizaron 2 pruebas: Merma de Sacrificio y de Hidratación; a las canales de pollo de engorde que habían sido anteriormente suplementados.

## 9. CONTENIDOS

9.1 JUSTIFICACIÓN : Los productores del sector avícola, ven disminuidos sus ingresos por las perdidas que presentan las canales por deshidratación durante los procesos de empaque y almacenamiento del producto final. Esto debido a los cambios que experimenta la masa muscular por alteraciones sufridas en la estructura de las membranas celulares.

Ha sido demostrado que la calidad de la carne es afectada por el tratamiento de tecnologías modernas, por ejemplo, liberando niveles elevados de oxígeno en el músculo o hierro atado a proteínas en el fondo intracelular; esto estimula la lipoperoxidación. Esta producción de radicales libres del proceso y lipoperoxidación causan daños a la membrana celular y limitan la calidad, que conduce a ultima instancia a perdidas significativas en la calidad del alimento.

Haciendo uso de la habilidad de los pollos para almacenar nutrientes vitales, utilizamos una dieta suplementada con Selenio, con el propósito de evitar la desestabilización de estas membranas celulares y así reducir las perdidas por goteo y los cambios en la calidad de la carne.

Emplearemos una fuente de selenio orgánico, debido a que este se absorbe activamente en el intestino como un aminoácido, que al unirse a la metionina se intercambian en la síntesis proteica, lo que hace posible la formación de reservas de Selenio principalmente en el músculo.

El productor además de la ganancia final en las canales, debe tener en cuenta los beneficios que presenta la suplementación con selenio en los pollos; por ser este un elemento esencial para algunas funciones corporales como el crecimiento, la prevención de enfermedades y la protección de la integridad de los tejidos.

El consumidor encontrara un producto con las características necesarias, para que a simple vista la carne le sea apetecible por su aspecto, color, textura, ternura, olor y además hay una ganancia no implícita, porque esta carne contara con un nutriente especial y esencial para su organismo; teniendo en cuenta la importancia biológica del selenio en el metabolismo del cuerpo humano.

En definitiva, la suplementación con selenio, puede ser una ganancia para el sector avícola, pues este elemento es una reserva hecha por el organismo animal para aliviar o prevenir los problemas que pueda presentar el pollo en su desarrollo y así poder evaluar si las canales después del proceso de sacrificio conservan óptimos niveles de hidratación.

**9.2 ANTECEDENTES Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA :** Las demandas del consumidor desde hace unos años atrás, en cuanto a la calidad de la carne han aumentado considerablemente. Hay por consiguiente una gran presión sobre la industria avícola para realzar la imagen de la carne de pollo en el mercado. Las principales características de la calidad de la carne ya atraen la atención del consumidor incluyendo el aspecto, textura y sabor; así como ternura, jugosidad y aroma.

Entre estos, el aspecto tiene un impacto principal sobre la decisión inicial del cliente para comprar o rechazar el producto. Claramente el consumidor prefiere hoy carne fresca con una pérdida mínima de jugos durante el manejo y la cocción. La capacidad por lo tanto, de sostener agua de la carne, así como el color y la ausencia de sabores extraños, se considera son las características de calidad más importantes.

La industria avícola ha querido contrarrestar las pérdidas por deshidratación de las canales de los pollos por medio de los procesos de pre-chiller y chiller, no obstante, la pérdida por goteo pos mortem, o escurrimiento, es un problema significativo, particularmente en los sectores que trabajan el trozado y posterior procesamiento de los productos.

El problema es marcado en los climas calientes donde los efectos del estrés térmico sobre el balance ácido-básico y el metabolismo de las grasas alteran el pH y la producción de radicales libres viéndose los resultados sobre la calidad de la carne.

El impacto económico que ocasiona la pérdida por deshidratación de las canales de los pollos, para las empresas productoras, es muy grande y la suplementación con Selenio se plantea como alternativa para disminuir estas pérdidas y añadir un valor agregado al producto, teniendo en cuenta las ventajas de este mineral traza sobre el metabolismo y sistema de defensa del animal.

### 9.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS :

- ANZOLA, Héctor. Algunas Descripciones de la Actividad Biológica y Fisiológica del Selenio, Revista ACOVEZ, Junio de 1999. Vol. 24 No. 2 Edición 84.
- ARNOLD, R. L., OLSEN, O. E. and CARLSON, C. W. Tissue selenium content and serum tocopherols as influenced by dietary type, selenium and vitamin E. Poultry Sci. 53:2185-2192. 1974.
- ARTHUR, J. Non – Glutathione peroxidase functions of selenium. In: Proceedings of the Symposium on Biotechnology in Feed Industry (13<sup>o</sup> : 1997; Nottingham).
- ARTHUR, J. R. The biochemical functions of selenium: relationships to thyroid metabolism and antioxidant systems. In: Rowett Research Institute Annual Report. Bucksburn, Aberdeen, UK. 1990.
- BEHNE, D., ROTHLEIN, D., PFEIFER, H. and KYRIAKOPOULOS, A. Identification of a specific sperm nuclei selenoenzyme necessary for protamine thiol cross-linking during sperm maturation. FASEB journal 15:1236 – 1238, 2001.
- CANTOR, A. H. The role of selenium in poultry nutrition. In: Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings 13<sup>th</sup> Annual Symposium. Nottingham University Press, Nottingham, UK. 1997.
- COMBS, G. F. Clinical implications of selenium and vitamin E in poultry nutrition. Veterinary Clinical Nutrition. 1994. Vol. 1(3):133-140.
- COMBS, G. F. and COMBS, S. B. Absorption and transfer: In: The role of selenium in nutrition. Academic Press, New York, 1986.
- EDENS, F. W. Feathering of broilers: Influences of amino acids and minerals. 2000.
- EDENS, F. W., CARTER, Tt. A., PARKHURST, C. R., and SEFTON, A. E., 2000. Effect of selenium source and litter type on broiler feathering. J. Appl. Poult. Res. 9:407-413.
- EDENS, F. W., GOWDY, K. M. y SEFTON, A. E. Resultados de Campo son Pollos Parrilleros Alimentados con Selenio Sel – Plex<sup>TM</sup>. En contacto con la Naturaleza, Aplicaciones Prácticas de Tecnologías Naturales. Copyright Alltech Inc., 2003.
- EDENS, F. W., PARKHURST, C. R., HAVENSTEIN, G. B. and SEFTON, A. E. Housing and selenium influences on feathering in broilers. J. Appl. Poultry Res. 90 in press). 2000.
- FEEDING TIMES, En la Línea de fuego Selenio. Vol. 3, No. 4. 1999.
- MEAD, G.C. Processing of Poultry. Elsevier Applied Science; London and New York, 1989.
- HARRAP, B. S. and WOODS, E. F. Soluble derivatives of feather keratin. In. Isolation, fractionation, and amino acid composition. Biochem. J. 92:8-18. 1964.
- HARRAP, B. S., and WOODS, E. F. Species differences in the proteins of feathers. Comp. Biochem. Physiol. 20:449-460. 1967.

- KELLY, M.P. and POWER, R.F. 1995. Fractionation and identification of the major selenium – containing in selenized yeast. *J. Dairy Sci.* 78 (Suppl 1): 237.
- KLASING, K. C. *Comparative Avian Nutrition*. CAB International, New York, NY. 1998.
- LEVANDER, O.A. Selenium. In: *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*, 5<sup>th</sup> edition, Volume 2. Academy Press, Inc, 1986. Orlando, FL. Pág. 209 – 279.
- MACPHERSON, A. Selenium, Vitamin E and Biological Oxidation. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham University Press, Nottingham, UK. 1994.
- MARIN – GUZMÁN, J., MAHAN, D. C., CHUNG, Y. K., PATE, J. L. and POPE, W. F. Effects of dietary selenium and vitamin E on board performance and tissue responses semen quality and subsequent fertilization rates in mature gilts. *J. Anim. Sci.* (in press). 1997.
- MELLOR, Sarah. Selenium makes poultry products even healthier, *World Poultry Magazine on Production Processing & Marketing*; No. 1 Volume 18, 2002.
- NAYLOR, A. J., CHOCT, M. and JACQUES, K.A. Atlanta, Georgia. Jan. 16 – 17, 2000.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Técnica Colombiana. Primera Actualización. ICONTEC, NTC 3644 – 2.
- PATTERSON, E. L. R. Milstrey and STOKSTAD, E. L. R. Effect of selenium in preventing exudative diathesis in chicks. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 91:5617. 1957.
- REDEFINIENDO LA SUPLEMENTACIÓN CON SELENIO. Copyright Alltech Inc. 2000.
- ROCH, G., BOULIANNE, M. and DE ROTH, L. Effects of dietary vitamin E and selenium source on incidence of ascites, growth performance and blood glutathione peroxidase in cold - stressed broilers. Poster presented at Southern Poultry Science, Atlanta, Georgia. 2000.
- SCOTT, M. L., OLSON, G., KROOK, L. and BROWN, W. R. Selenium – responsive myopathies of myocardium and smooth muscle in the young poult. *J. Nutr.* 91:573. 1967.
- SURAI, P. F. *Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction*. Nottingham University Press, Nottingham. 2002.
- SURAI, P. F. Organic selenium: Benefits to animals and humans, a biochemist's view. In: *Biotechnology in the Feed Industry*, Proceedings of the 16<sup>th</sup> Annual Symposium. Nottingham Press, UK. 2000.
- SURAI, P. F. y DVORSKA. J. E. Effect of selenium and vitamin E content of the diet on lipid peroxidation in breast muscle tissue of broiler breeder hens during storage, 14<sup>TH</sup> Annual Australian Poultry Science Symposium. Sydney, new South Wales; 11 – 13 February 2002.

- SURAI, P. F. and SPARKS, N. H. C. Effect of the selenium content of the maternal diet on the antioxidant system of the newly hatched chick. Department of Biochemistry and Nutrition, Scottish Agricultural college, Auchincruive, Ayr, KA65HW, Scotland, UK. British Society of Animal Science (submitted). 2000.
- THE SE TIMES, Un Boletín de Alltech. Nueva Evidencia para la forma orgánica de Selenio en Alimentos para Pollos Parrilleros. Copyright Alltech Inc. Año 2, Vol. 1. Página 3.
- THE SE TIMES, Un boletín de Alltech. Reporte de la cumbre de Selenio: seleniometionina – Un Nuevo Nutriente. Copyright Alltech Inc. Vol. 2, No. 8. Página 1.
- PROTEOSOMAS. La célula, Célula Eucariota III. [http://fai.unne.edu.ar/biologia/cel\\_euca/celula3.htm#Proteosomas](http://fai.unne.edu.ar/biologia/cel_euca/celula3.htm#Proteosomas).

9.4 METODOLOGIA : Se establecieron 2 grupos de estudio: Grupo Suplementado y Grupo Testigo; y se ubicaron los animales en 2 granjas donde estuvieron en condiciones ambientales y de manejo iguales. Se hicieron 2 ensayos en cada granja dejando un intervalo de 12 días para encaseter al siguiente grupo, con las mismas condiciones y el mismo número de animales.

Cada granja tenía 4 galpones con un área de 1000 m<sup>2</sup> cada uno, manejándose una densidad de 10 pollos / m<sup>2</sup>; es decir, 40.000 aves (mitad machos, mitad hembras). De los cuales 10.000 machos recibieron la suplementación con Selenio orgánico (Grupo Suplementado) y 10.000 no la recibieron (Grupo Testigo). Igualmente en los lotes de hembras 10.000 aves recibieron la suplementación con Selenio orgánico (Grupo suplementado) y 10.000 aves fueron parte del Grupo Testigo (sin suplementación).

El alimento que se le dio a las aves fue igual para los 2 grupos en estudio. Al de los grupos suplementados en cada ensayo, se le adicionó 150 gr. (0.15ppm) de seleniometionina por tonelada, la cual contiene 1ppm de Selenio orgánico, esta dosis es constante desde el primer día, hasta el día del sacrificio.

Una vez concluido el proceso de engorde (Machos 41 días y hembras 40 días), los animales fueron transportados a la Planta de Beneficio, donde se les hizo un seguimiento a los dos grupos en el sacrificio.

Calculamos el tamaño de la muestra teniendo en cuenta que la empresa, tiene aproximadamente en galpones 2'200.000 pollos de engorde permanentemente. Utilizamos la fórmula del chi cuadrado así:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{Z^2 p q + e^2 (N - 1)}$$

N = Población, Z = probabilidad de equivocación (el nivel de confianza será del 99%), p = proporción de éxito, q = proporción de fracaso, e = porcentaje de error dispuesto a tolerar 1%.

$$n = \frac{2200000 (2.33)^2 (0.5 \times 0.5)}{(2.33)^2 (0.5 \times 0.5) + (0.01)^2 2199000} = 13489 \text{ Aves.}$$

Siguiendo esta formula, el resultado nos indica que la cantidad mínima de aves para este estudio es de 13489. Para darle más confiabilidad al estudio se tomó como población "N" la totalidad de aves que se encasetaron en cada granja (40.000 pollos por granja). Y así obtuvimos el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{40000 (1.645)^2 (0.5 \times 0.5)}{(1.645)^2 (0.5 \times 0.5) + (0.05)^2 (40000 - 1)} = 268 \text{ pollos}$$

De manera que el tamaño mínimo de la muestra es de 268 pollos, pero el estudio se hizo con 280 aves, pues es más fácil el manejo de canastas completas.

Llegado el momento del sacrificio nos trasladamos a las respectivas granjas con el fin de seleccionar una muestra al azar (280 pollos) de cada uno de los grupos en estudio, y ubicarlos en el camión para identificarlos con mayor facilidad al momento del descargue en la Planta de Beneficio.

Los animales fueron transportados a la misma hora, en el mismo camión (10 pollos por guacal), tomando pollos pertenecientes al grupo suplementado como al grupo testigo.

Cuando el camión que transporta los animales de la granja, llegaba a la planta de beneficio, se pesaba el camión con los 28 guacales del grupo suplementado y luego se pesaba el camión con los 28 guacales del grupo testigo; posteriormente se pesaba el camión con la misma cantidad de guacales vacíos, para sacar el peso exacto del pollo a su llegada y calcular el peso promedio de estos.

Se diseñó una Hoja de Recolección de Datos con el fin de consignar todos los datos obtenidos con relación al peso de los pollos.

Los pollos se descargaban en la plataforma de recepción, y se les daba un tiempo de reposo de aproximadamente 1 hora. Después de esto el pollo se colgaba y se iniciaba el proceso de beneficio.

Para tener un dato exacto de las perdidas por merma de sacrificio como plumas, víscera, sangre, etc. Se colocaron canastas con "capuchonas", en cada uno de los puntos de la línea con el fin de recoger por aparte patas,

intestinos, hígados, grasa de mollejas, mollejas, buches, corazones, pescuezos, sangre y plumas. Posteriormente estas se pesan por separado. Seguidamente las canales fueron recogidas en canastas (20 pollos por canasta) y fueron identificadas en una de sus alas con plástico tipo alimento de 21 pulgadas, de 2 colores según el grupo de estudio (Verde para el grupo suplementado y azul para el grupo testigo). Para esto se necesitó la colaboración del personal de empaque, en general éste paso se realizaba entre 5 personas y tomaba un tiempo de 25 minutos.

Luego las canales fueron pesadas y llevadas al pre – chiller para iniciar la hidratación, este proceso dura aproximadamente 35 minutos y durante el estudio se mantuvo a una temperatura constante de 18°C agua/ 26°C pollo en pre - chiller 1, y una temperatura en pre – chiller 2 de 12°C agua/ 17°C pollo. Al terminar automáticamente los pollos pasaban al chiller, proceso en el cual duraron alrededor de 45 minutos a una temperatura constante de 1°C agua/ 4°C pollo. Es importante aclarar que las canales de los dos grupos fueron introducidas al pre – chiller 1 simultáneamente.

Al salir del proceso de hidratación las canales fueron recogidas en canastas (20 pollos por canasta) empacadas en una bolsa plástica (capuchonas), y fueron pesadas para luego llevarlas al cuarto de refrigeración # 1, a una temperatura constante de 2 ° C.

A partir de este momento cada hora, durante las primeras 4 horas las canales se sacaron del cuarto # 1 para pesarlas otra vez. Las canales fueron pesadas nuevamente a las 24 horas y posterior a esto se les retiró el plástico de identificación, para que fueran despachadas.

Todos los datos de los pasos anteriormente descritos iban siendo consignados en la hoja de recolección de datos para cada.

Una vez realizadas todas las pruebas se hizo un diseño estadístico para analizar los datos obtenidos. Se utilizó una variación de la formula estadística T de student, estableciendo de ante mano el nivel de significancia en 0.05 (95%); formulando una Hipótesis Nula ( $H_0$ ):  $S_i = S_j$  y una Hipótesis Alterna ( $H_a$ ):  $S_i \neq S_j$ . Para esto tomamos los valores en kilogramos, de cada uno de los datos a analizar (Estableciendo de ante mano que los resultados más importantes de los consignados son: Hidratación Canal Fría, Hidratación 1 hora, Hidratación 24 horas, Mermas 1 hora, Mermas 24 horas); a partir de cada grupo en estudio, y sacamos la diferencia entre estos. Luego aplicamos la fórmula de Desviación Estándar:

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum D_i^2 - \left(\frac{\sum D_i}{n}\right)^2}{n-1}} \longrightarrow S_o S_D = \frac{S_D}{\sqrt{n}}$$

Finalmente aplicamos t de estudent:  $t_{(3)} = \frac{D}{S_D}$

Comparamos este ultimo dato, con el valor de tabla teniendo en cuenta el nivel de significancia 0.05; de esta forma rechazamos o aceptamos cada hipótesis.

9.5 ANALISIS DE RESULTADOS : Primero se hizo un análisis para cada prueba y luego se hizo el análisis general por sexos.

PRUEBA # 1. Granja: Santo Domingo, Sexo: Hembras

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.29	1.31
% Hidratación Canal Fría	9.11	8.44
% Merma 1 Hora	2.49	2.45
% Merma 2 Horas	1.1	0.95
% Merma 3 Horas	0.55	1.09
% Merma 4 Horas	0.42	0.96
% Merma Acumulada 24 Horas	4.97	6.13
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.34	1.34

PRUEBA # 2. Granja: Santo Domingo, Sexo: Machos

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.45	1.45
% Hidratación Canal Fría	9.2	6.89
% Merma 1 Hora	1.84	2.58
% Merma 2 Horas	1.35	0.74
% Merma 3 Horas	0.13	0.25
% Merma 4 Horas	0.24	0.47
% Merma Acumulada 24 Horas	4.3	4.68
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.52	1.48

PRUEBA # 3. Granja: Villa Paulina, Sexo: Hembras

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.23	1.27
% Hidratación Canal Fría	9.4	9.49
% Merma 1 Hora	2.46	3.07
% Merma 2 Horas	1.3	1.68
% Merma 3 Horas	0.58	0.83

% Merma 4 Horas	0.29	0.56
% Merma Acumulada 24 Horas	5.06	6.84
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.28	1.31

PRUEBA # 4. Granja: Villa Paulina, Sexo: Machos

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.33	1.27
% Hidratación Canal Fría	9.11	9.55
% Merma 1 Hora	1.88	3.09
% Merma 2 Horas	1.07	1.69
% Merma 3 Horas	0.8	0.84
% Merma 4 Horas	0.54	0.56
% Merma Acumulada 24 Horas	4.50	6.75
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.39	1.30

PRUEBA # 5. Granja: Santo Domingo, Sexo: Hembras

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.2	1.08
% Hidratación Canal Fría	9.36	10.65
% Merma 1 Hora	2.38	4.43
% Merma 2 Horas	0.89	1.31
% Merma 3 Horas	0.60	0.98
% Merma 4 Horas	0.44	0.66
% Merma Acumulada 24 Horas	4.91	8.69
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.25	1.11

PRUEBA # 6. Granja: Santo Domingo, Sexo: Machos

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.39	1.38
% Hidratación Canal Fría	9.01	8.8
% Merma 1 Hora	3.18	2.94
% Merma 2 Horas	0.66	1.33
% Merma 3 Horas	0.44	1.07
% Merma 4 Horas	0.13	0.53
% Merma Acumulada 24 Horas	5.3	6.54
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.44	1.36

PRUEBA # 7. Granja: Villa Paulina, Sexo: Hembras

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.29	1.31
% Hidratación Canal Fría	9.94	9.51
% Merma 1 Hora	1.66	3.26
% Merma 2 Horas	1.38	1.64
% Merma 3 Horas	0.83	0.81
% Merma 4 Horas	0.55	0.54
% Merma Acumulada 24 Horas	5.25	6.66
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.35	1.35

PRUEBA # 8. Granja: Villa Paulina, Sexo: Machos

Tiempo	Grupo Suplementado	Grupo Testigo
Peso Promedio (kg.) Canal Caliente	1.54	1.41
% Hidratación Canal Fría	9.69	9.34
% Merma 1 Hora	3	1.26
% Merma 2 Horas	1.38	1.77
% Merma 3 Horas	0.47	1.39
% Merma 4 Horas	0.46	1.01
% Merma Acumulada 24 Horas	5.54	6.95
Peso Promedio (Kg.) 24 Horas	1.61	1.45

RESULTADOS GENERALES MACHOS

Tiempo	Grupo Suplementado			Grupo Testigo		
	% Hidratación	% Merma	% Merma Acumulada	% Hidratación	% Merma	% Merma Acumulada
Canal Fría	9.25	—	—	8.64	—	—
1 Hora	6.77	26.81	—	6.18	28.47	—
2 Horas	5.66	12	38.81	4.79	16	44.56
3 Horas	5.21	4.86	43.67	3.90	10.3	54.86
4 Horas	4.87	3.68	47.35	3.19	8.21	63.07
24 Horas	4.32	5.94	53.29	2.54	7.53	70.60

RESULTADOS GENERALES HEMBRAS

Tiempo	Grupo Suplementado			Grupo Testigo		
	% Hidratación	% Merma	% Merma Acumulada	% Hidratación	% Merma	% Merma Acumulada
Canal Fría	9.45	—	—	9.52	—	—
1 Hora	7.20	23.8	—	6.22	34.66	—
2 Horas	6.03	12.39	36.19	4.82	14.7	49.36
3 Horas	5.39	6.77	42.96	3.89	9.77	59.13

4 Horas	4.97	4.44	47.40	3.21	7.15	66.28
24 Horas	4.40	6.03	53.43	2.44	8.08	74.36

#### EN GENERAL:

- El porcentaje de hidratación de las hembras fue mayor que el de los machos en los grupos suplementados por una diferencia de 0.2%. En el grupo testigo la hidratación también fue mayor en las hembras con una diferencia de 0.88.
- El % de hidratación de las hembras, a las 24 horas, fue mayor que el de los machos en los grupos suplementados por una diferencia de 0.08%.
- Tanto el grupo suplementado, como el grupo testigo; tuvieron el mayor % de pérdidas por goteo durante la primera hora después de los procesos de hidratación, siendo mayor las pérdidas en el grupo testigo con una diferencia de 10.86% en hembras y de 1.66% en los machos.
- La pérdida por goteo (merma 1 hora) en los grupos suplementados; fue mayor en los machos (26.81%) que en las hembras (23.8%), con una diferencia de 3.01%, durante la primera hora después de la hidratación. En el grupo testigo la pérdida fue mayor en las hembras (34.66%) que en los machos (28.47%), por 6.19% de diferencia.
- Los porcentajes de merma acumulada durante las horas evaluadas fueron mayores en el grupo testigo, en ambos sexos.
- El porcentaje de merma acumulada en hembras suplementadas (53.43%) a las 24 horas fue mayor que el de los machos suplementados (53.29%), con una diferencia en promedio de 0.14%.
- Después de la tercera hora de estudio durante el almacenamiento de las canales, las pérdidas por goteo disminuyen en comparación con las 2 horas anteriores.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO :

ITEMS	MACHOS	HEMBRAS
Hidratación Canal fría	NS	S
Hidratación 1 Hora	NS	NS
Hidratación 24 Horas	S	S
Merms 1 Hora	NS	NS
Merma Acumulada 24 Horas	S	S

NS: se acepta la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) donde  $S_i = S_j$ . Esto indica que los resultados con relación al parámetro analizado; no son estadísticamente significativos para la muestra analizada.

S: Se acepta la Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ) donde  $S_i \neq S_j$ . Esto indica que los resultados con relación al parámetro analizado; son estadísticamente significativos, y hay diferencia entre los grupos en estudio.

#### ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO :

Valor total producción de un pollo en canal granja Santo Domingo:

Grupo suplementado		Grupo testigo	
Costo Granja:	\$ 3446	Costo Granja:	\$ 3446
Sacrificio:	242.55	Sacrificio:	242.55
Suplementación:	16.77		
Total:	\$ 3705.32	Total:	\$ 3688.55

Valor total producción de un pollo en canal granja Villa Paulina:

Grupo suplementado		Grupo testigo	
Costo Granja:	\$ 3443	Costo Granja:	\$ 3443
Sacrificio:	230.1	Sacrificio:	230.1
Suplemento:	16.77		
Total:	\$ 3689.87	Total:	\$ 3673.10

Este análisis se realizó teniendo en cuenta los valores y costos de producción y venta, durante los meses en que se realizaron las pruebas; con el fin de determinar el beneficio económico de la suplementación con selenio orgánico de pollos de engorde línea Ross.

Tomamos los datos obtenidos de la hidratación a las 24 horas en kilogramos del grupo suplementado y el grupo testigo, y con la diferencia existente en los pesos obtuvimos:

Ganancia extra obtenida en la Hidratación (kg.) en los grupos suplementados:

Granja Santo Domingo				Diferencia kg.
	Peso Kg.		Peso Kg.	
Machos Grupo Suplementado	17	Machos Grupo Testigo	8.75	8.25
Hembras Grupo Suplementado	15	Hembras Grupo Testigo	7.25	7.75
Granja Villa Paulina				
Machos Grupo Suplementado	17.5	Machos Grupo Testigo	10.75	6.75
Hembras Grupo Suplementado	16	Hembras Grupo Testigo	10	6

Teniendo en cuenta los resultados, analizamos la Tasa Interna de Retorno (TIR) y obtuvimos ganancias económicas en el grupo suplementado.

Granjas		TIR (\$)	Ganancia económica (\$) por pollo
Granja Santo Domingo	Machos	3.91	65.15
	Hembras	6.62	60.70
Granja Villa Paulina	Machos	3.02	50.64
	Hembras	2.57	43.09

La Tasa Interna de Retorno nos indica la ganancia económica que se obtuvo, a partir de cada peso (\$) invertido en la suplementación con Selenio orgánico.

#### 9.6 RECOMENDACIONES :

- En este estudio obtuvimos una mayor permanencia de la hidratación en las canales de los pollos de engorde suplementados con la dosis utilizada, lo que significó una ganancia económica considerable en este grupo. Por esto y por los demás beneficios fisiológicos ya conocidos del selenio sobre las aves; recomendamos la suplementación con selenio en la dieta.
- Sugerimos la realización de otro estudio, utilizando una dosis diferente, con el fin de analizar los beneficios en la ganancia y retención de la hidratación a dosis mayores y menores, según el caso.
- Se recomienda determinar la concentración de Selenio en sangre y tejidos al hacer otro estudio, para determinar el contenido de este elemento en las canales suplementadas.

#### 9.7 CONCLUSIONES :

- Los niveles de deshidratación o mermas por goteo, de las canales de los animales suplementados con selenio orgánico en la dieta; fueron menores que los del grupo testigo.
- Las canales de los machos suplementados con selenio orgánico obtuvieron mayor % de hidratación que las de los animales no suplementados. También fue mayor la permanencia de ésta durante el empaque y almacenamiento las primeras 24 horas en el grupo suplementado.
- Las canales de las hembras suplementadas con selenio orgánico obtuvieron en promedio un menor % de hidratación que las del grupo testigo. Sin embargo, hubo una mayor permanencia de ésta en las canales del grupo suplementado durante el empaque y almacenamiento las primeras 24 horas.

10. LUGAR :

- Granja Santo Domingo: Ubicada en el municipio de Piedecuesta en la vereda Guatiguara, a 2 Km. de la Planta de Beneficio "El Diamante".
- Granja Villa Paulina: Ubicada en el municipio de Piedecuesta en la vereda Guatiguara, justo en frente de la Planta de Beneficio "El Diamante".
- La Planta de Beneficio "El Diamante", se encuentra ubicada en el centro de producción de alimentos existente en la finca El Diamante, la cual está ubicada en la vereda Guatiguara a 4 Km. del municipio de Piedecuesta.

REVISOR : Dra. Julia Teresa Bedoya (CICA)

FECHA : Julio de 2003