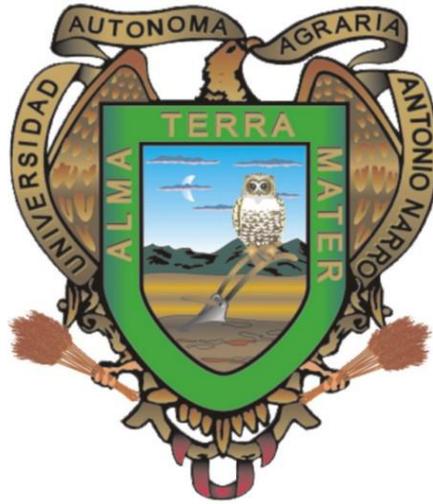


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



**Efecto de Inmunoglobulinas y nucleótidos y péptidos en la calidad
de la carne de cerdos en inicio**

Presentada por:

FABIOLA HINOJOSA SOLÍS

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Agosto de 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

DIVISIÒN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

POR:

FABIOLA HINOJOSA SOLÍS

Que se somete a la consideración del H. jurado examinador como Requisito
Parcial para obtener el título como:

INGENIERA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

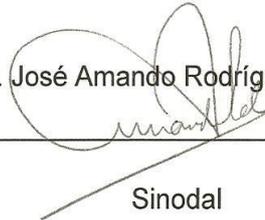
APROBADO



Dr. Ramón Florencio García Castillo

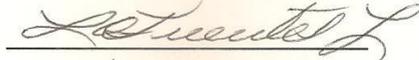
PRESIDENTE

Ing. José Amando Rodríguez Galindo



Sinodal

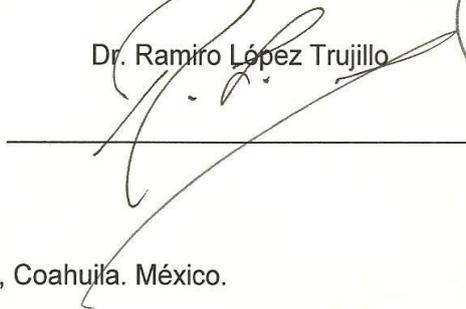
Lic. Laura Olivia Fuentes Lara



Sinodal

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Dr. Ramiro López Trujillo



Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Agosto del 2014

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por que aunque no sienta su presencia sé que está siempre a mi lado.

A mi padre (+) **Prof. Raúl Hinojosa Valdez**, por enseñarme que las personas se pueden superar y empezar desde abajo, por darme una vida llena de valores, por enseñarme a ser una mujer fuerte, valiente y audaz.

A mi madre **Prof. Lucinda Solís Flores**, por ser mi cómplice, por ser la mano que me levantó tantas veces, y enseñarme a caminar con la frente en alto, por compartir mis alegrías mis triunfos mis fracasos.

A mis hijos **Santiago Israel y Luciano Tadeo** por darme la alegría más grande y brindarme el amor mas sincero, por apoyarme y darme tiempo, porque gracias a ustedes soy lo que ahora soy.

A mi hermana **Cindy**, por ser mi mejor amiga y mi cómplice.

A mi hermano **Raúl** por que aunque eres duro sé que cuento contigo para todo.

A mis sobrinos **Angie, Ángel y Ale** que me impulsaban cada vez que decían: “quiero ser como tu madrina”.

A mi apoyo incondicional, mi esposo **Rodolfo Soto Torres**, por el apoyo sentimental y económico que me diste, por todo lo que me aguantaste mientras estudiaba, por darme ánimo cuando decaía, por tus palabras, gracias amor mío.

A mi tío **Prof. Leonel Hinojosa Valdez** por apoyarme y darme la oportunidad de concluir mis estudios por sus consejos, por enseñarme a trabajar y por creer en mí.

Al **Dr. Ramón García Castillo** el mayor de los agradecimientos, por estar el día y el momento justo en mi camino por alentarme, darme sus consejos y por compartir sus conocimientos.

A los **Dr. Raquel Olivas Salazar y Edmundo García** por permitir que esta oportunidad fuera posible.

A la **Dr. Ana Belly Aguilar Vázquez** por darme la oportunidad de ser parte de tu trabajo.

A la **Lic. Laura Olivia Fuentes Lara** por apoyarme tanto en mi regreso, por ayudarme a culminar mi trabajo.

A mi **Padrino, Mario Briones Amaya** por apoyarme tanto en mi carrera por darme ánimo cuando creía que nada tenía caso; por hacerme reír; por darme momentos alegres; por tenderme la mano.

Al **Ing. Ernesto Torres** porque fuiste mi gran compañero lograste que fuera más alegre mi camino, gracias por apoyarme en mis proyectos emprendidos.

Al **TLQ Carlos Alberto Arévalo Sanmiguel**, por ayudarme en mi trabajo de laboratorio.

A las personas que me apoyaron dentro de la universidad, trabajadores, compañeros y maestros que me guiaron fraternalmente de la mano.

DEDICATORIA

A mi **Alma Terra Mater** por acogerme en tu seno; por darme calor y llenarme de orgullo; por permitirme ser parte de esta gran Universidad.

A **mis padres** por concebirme y guiarme de manera correcta en la vida.

Al **Dr. Ramón F. García Castillo** por ser mi guía, mi apoyo, mi muro y mi fortaleza en la Universidad, porque sin usted esto no hubiera sido posible.

MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADÉMICA

El SUSCRITO, Fabiola Hinojosa Solis, estudiante de la carrera de Ingeniero en Ciencia y Tecnología en Alimentos, con matrícula 19355-7 y autor de la presente Tesis manifiesto que:

1. Reconozco que el Plagio académico constituye en delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente Tesis han sido citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada ó el suscrito en el “copiado y pegado” de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance de mi Comité de Asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente Tesis, así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por lo tanto eximo de toda responsabilidad relacionado el plagio académico a mi Comité de Asesoría y acepto cualquier responsabilidad al respecto es únicamente mía.

ATENTAMENTE

Fabiola Hinojosa Solis

Tesista de Licenciatura de la UAAAN

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico. Agosto 2014

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA.....	II
MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADÉMICA.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	IV
I.INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis.....	2
II.REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Antecedentes históricos.....	3
2.2 Núcleo Proteico (NUPRO).....	3
2.2.1 Características de fuentes de núcleo proteico.....	4
2.3 Antecedentes del anticuerpo de Yema de Huevo.....	4
2.3.1 Anticuerpo de Yema de Huevo.....	4
2.4 Calidad de la carne de Cerdo.....	5
2.5 Proteína en la dieta.....	6
2.5.1 Grasas.....	7
2.5.2 Agua.....	7
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
3.1 Ubicación.....	8
3.2 Animales experimentales.....	8
3.3 Tratamientos.....	8
3.4 Metodología.....	8
3.5 Procedimiento Experimental.....	9

3.6 Análisis estadístico.....	9
IV. RESULTADOS.....	10
4.1 Efecto en la carne de la Paleta	10
4.2 Efecto en la carne de la Pierna.....	11
4.3 Efecto en la carne de la Costilla.....	12
V. DISCUSIÓN.....	13
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	14
VII. LITERATURA CITADA.....	15
VIII. ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Componentes de la dieta de lechones Porcimax en Iniciación.....9

Cuadro 4.1 Evaluación química de la paleta en lechones en inicio alimentados con dietas suplementadas con yema de huevo (IgY), núcleo proteico (NUPRO) y ambos.....10

Cuadro 4.2 Evaluación química de la pierna en lechones en inicio alimentados con dietas suplementadas con yema de huevo (IgY), núcleo proteico (NUPRO) y ambos..... 11

Cuadro 4.3 Evaluación química de la costilla en lechones en inicio alimentados con dietas suplementadas con yema de huevo (IgY), núcleo proteico (NUPRO) y ambos..... 12

RESUMEN

Cuarenta y ocho lechones destetados a 35 días, en etapa de iniciación, con promedio 6.34 ± 0.700 kg PV; provenientes de cerdas de traspatio cruza tipo comercial (Duroc, Landrace, Yorkshire, Hampshire). Fueron alimentados *ad libitum* con dietas conteniendo 21.0 % PC, 3.4 Mcal EM/kg de alimento. Testigo T1, sin yema (SY)/sin Nupro (SN); T2, con yema (CY)/sin Nupro (SN); T3, sin yema (SY)/con Nupro (CN) y T4, con Nupro (CN)/con Yema (CY). Formando cuatro tratamientos con tres repeticiones de cuatro lechones cada uno. Se escogió al azar un animal de cada repetición para sacrificarlo y evaluar calidad de carne de la paleta, pierna y costilla para realizar análisis químico. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2 (dos niveles de anticuerpos (IgY) y dos niveles de Nupro). La carne de paleta no presentó diferencias significativas ($P \geq 0.05$). A excepción el tratamiento SY/SN, donde el EE fue menor 4.64 % y similar al tratamiento CY/CN con (4.12 %; $P = 0.07$). En el corte de la pierna no fueron diferentes estadísticamente ($P \geq 0.05$); para ninguna de las variables estudiadas. Excepción el contenido de PC fue diferente estadísticamente ($P \leq 0.05$) en el tratamiento SY/SN. La MS, Cen, MO; no fueron diferentes ($P \geq 0.05$). Pero la evaluación del N, PC y EE de la carne en costilla fueron diferentes ($P \leq 0.05$). Los valores de la PC para SY/SN, CY/SN, SY/CN y CY/CN fueron 20.22, 20.39, 12.33 y 24.69. Encontrando mayor valor 24.69 % en el tratamiento de la interacción conteniendo yema de huevo y NUPRO. Siendo estos productos dependientes entre sí. El contenido de PC en la evaluación de costilla fue diferente ($P \leq 0.05$) presentando mayores valores el tratamiento CY/CN (24.69 %) y SY/SN (20.22 %). Se concluye que el contenido de PC en pierna y costilla mejoró en el tratamiento conteniendo yema de huevo (IgY) y NUPRO; sin afectar las demás variables. Es recomendable realizar investigación con IgY y Nupro con cerdos en diferentes etapas de crecimiento.

Palabras clave: Cerdo, Yema de Huevo (IgY), NUPRO, Pierna, Paleta, Costilla, Materia Seca, Ceniza, Materia Orgánica, Nitrógeno, Proteína, Extracto Etéreo.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En México se ha incrementado el empleo de la carne de cerdo, pero está muy por debajo del consumo per cápita de otros países. México es un país importador, que ha llenado su incremento en necesidades de carne de cerdo con importaciones principalmente de EEUU (Stephano, 2012).

En tiempos actuales la producción porcina se ha vuelto una exigencia no simplemente local si no que ha llegado a tomar importancia a nivel nacional e internacional, por ello es necesario ser más eficientes para competir con productos de muy alta calidad (Malacara-Álvarez, 2007).

Del cerdo se consumen todas sus partes: De los pelos o cerdas se fabrican cepillos; de la grasa se industrializa el tocino o la manteca; su carne se consume fresca o en conserva, como en el caso del jamón, la morcilla y los chorizos entre otros (García *et al.* 2014).

Cada día el consumidor es más exigente en el producto a consumir. De allí la necesidad de alimentar el cerdo con la finalidad que produzca carne de calidad y en menor tiempo. Como Borja y Medel, (1998) investigaron la posibilidad de utilizar los anticuerpos de la yema de huevo en animales jóvenes para proporcionarles inmunidad pasiva y prevenir o tratar ciertas enfermedades de los animales; en este caso el cerdo.

La información sobre la tecnología de los anticuerpos extraídos de la yema de huevo (IgY®), AOVA, USA; es aún poco difundida en la nutrición de los animales, particularmente las inmunoglobulinas extraídas a partir de la yema de huevo de gallina (IgY), es una tecnología innovadora (Chacana *et al.*, 2004). De igual manera, el uso del núcleo proteico (Nupro®) (Alltech de México S.A. de CV); es una fuente de aminoácidos, nucleótidos que mejoran el comportamiento del animal (García *et al.*, 2014). Esta fuente de proteína, principalmente los aminoácidos esenciales debe mejorar la calidad del producto final –carne- en los cerdos (Malacara-Álvarez, 2007).

Por lo tanto, el **objetivo** de esta investigación fue evaluar el efecto de la Yema de huevo (IgY)[®] AOVA y núcleo proteico (Nupro)[®] Alltech de México S.A. de C. V en la alimentación de cerdos en iniciación a través de la evaluación química de la carne de pierna, costilla y paleta.

1.2 HIPÓTESIS

Hipótesis σ : Se espera que al realizar dicho experimento los lechones no aprovechen los aditivos ofrecidos, y la carne no mejore su composición química.

Hipótesis α : Se espera que al realizar dicho experimento los lechones aprovechen los aditivos ofrecidos, y la carne mejore su composición química.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde hace algunos años el afán del poricultor y de la industria cárnica porcina es la de obtener productos inocuos que minimicen riesgos al consumidor. La carne fresca de cerdo ha mejorado su calidad en los últimos años; actualmente, ofrece 31% menos de grasa, 14% menos de calorías y 10% menos de colesterol con relación al cerdo producido hace 10 años (Eusse, 2009).

El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre, y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales (Eusse, 2009).

Desafortunadamente, durante muchos años la carne de cerdo ha sido considerada como un alimento "pesado", una carne "grasosa", con un contenido "muy alto de calorías", y aún un alimento "peligroso" por su posible asociación con enfermedades y parásitos (Eusse, 2009)

2.2 Núcleo proteico (NUPRO)

Fuente de nutriente funcional fabricada del contenido interno de la célula de una cepa específica de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) rica en aminoácidos y nucleótidos, con frecuencia se refiere a los nucleótidos como nutrientes semi-esenciales para animales jóvenes. Aunque el organismo es capaz de sintetizar sus propios nucleótidos (Castillo, 2010). El incluir nucleótidos o levadura en la alimentación del animal Balseca, (2009), es novedoso y tiene propiedades y beneficios. De los cuales se mencionan los siguientes:

- Mejoramiento del metabolismo energético.
- Mejoramiento de la morfología intestinal.
- Mejoramiento de la tasa de crecimiento.
- Mejoramiento de la respuesta inmunológica.
- Aumento de la tasa de maduración de las vellosidades.
- Optimización de la función de los tejidos de rápido crecimiento.

2.2.1 Características de fuentes de núcleo proteico

Las proteínas son el principal componente de los órganos y estructuras del cuerpo animal y están conformados por aminoácidos que contienen carbono, (C); hidrógeno, (H); oxígeno, (O); y nitrógeno (N). Algunas proteínas contienen azufre, (S); y fósforo, (P); considerándose sustancias complejas de naturaleza. Las fuentes de proteína más utilizadas en los animales son los granos de soya, las tortas o harinas de soya, algodón, ajonjolí, girasol, cacahuete y gluten de maíz, entre otros; también se utilizan otras fuentes; harinas de pescado, carne y sangre (Garzón y Navas, 2003).

2.3 Antecedentes del anticuerpo de Yema de huevo

Desde hace tiempo se conoce que los anticuerpos que elaboran las aves como respuesta al desafío con diferentes antígenos se depositan en la yema de huevo. Este proceso ha sido, incluso, cuantificado en gallinas ponedoras comerciales y se sabe que el ovocito, en su proceso de maduración que retiene inmunoglobulinas G al mismo tiempo que aumenta su peso, manteniendo constante una concentración de unos 8 mg de IgG, y llegando a su estado de maduración definitiva previo a la ovulación con un contenido de 100 a 200 mg de IgG (Borja y Medel, 1998).

2.3.1 Anticuerpo de Yema de huevo

Los nucleótidos generan mayor ganancia de peso por día en lechones destetados, cualidad que se atribuye a que el alimento tiene buena aceptación (Quilat *et al.*, 2007).

Se realizó una evaluación de nucleótidos en una dieta pre iniciadora en lechones, donde se mostró que los nucleótidos redujeron la mortalidad en los lechones, disminuyeron el costo de criar un lechón y se consideraron estos nucleótidos como nutrientes funcionales costo-efectivo para las dietas pre iniciadoras de lechones (Groenewegen *et al.*, 2007). Por otro lado, menciona Araque, (2011) la importancia de los nucleótidos y algunas de sus funciones: benéficas como la circulación sanguínea, fortalecimiento de la inmunidad, hay regeneración el crecimiento de nuevas células, ayuda al cuerpo para controlar infecciones. Los nucleótidos ayudan a promover el crecimiento y a la maduración intestinal, tomando como evidencia una altura mayor de las vellosidades del intestino (Uauy, 1994).

Larsson *et al.* (1993); Barroso *et al.* (2005) afirman que la alta concentración de IgY presente en la yema de huevo ofrece muchas ventajas sobre los anticuerpos de mamíferos y puede reemplazar a estos anticuerpos en el futuro. Esta producción de anticuerpos del pollo, particularmente las inmunoglobulinas extraídas a partir de la yema de huevo de la gallina (IgY), es una tecnología innovadora que motiva cada vez más el interés de la comunidad científica (Chacana *et al.* 2004).

La mayoría de las Ig del huevo de gallina se encuentran en muy alta concentración en la yema. Las aves, a diferencia de los mamíferos, no disponen de calostro y en cambio usan a la yema de huevo como un método muy eficaz de transferencia pasiva de anticuerpos a su descendencia. Se la denomina Inmunoglobulina (Ig) de yema (Y) ó IgY. Su eficiente acción protectora local en la mucosa intestinal es muy similar a la ejercida por la IgA de los mamíferos (Moreira *et al.*, 2002).

Los anticuerpos de yema de huevo son una interesante alternativa al uso de anticuerpos mamíferos, en general las IgM se pueden encontrar en la clara

del huevo, mientras que la IgY sólo se encuentran en la yema (Moreira *et al.*, 2002).

2.4 CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO

Para 1983, una porción de 3 onzas de lomo asado sin hueso cocido contenía 11,7 g de grasa y 208 calorías; actualmente, y como consecuencia del mejoramiento, esa misma porción tiene 6,1 g de grasa y 165 calorías, presentándose una reducción del 47 % y 21 %, respectivamente (Eusse, 2009).

Además, el corte normal de carne de cerdo tiene un 42% de agua, un 12% de proteína y un 45% de grasa.
<http://www.terra.com/mujer/articulo/html/hof1106.htm>

2.5 Proteína en la dieta:

Las proteínas son las sustancias más características de los seres vivos. Ellas cumplen múltiples funciones como la constitución de las estructuras del organismo, el transporte de moléculas o la mediación en diversos procesos metabólicos (Bohinski, 1991).

El cerdo en su dieta requiere un balance exacto de aminoácidos esenciales y el suministro adecuado de aminoácidos no esenciales, capaz de proveer, sin deficiencias o excesos, las necesidades absolutas de todos los aminoácidos necesarios para mantenimiento y crecimiento corporal, por ende requiere de dietas que cumplan con lo necesario para producir (Malacara-Álvarez, 2007).

Para un óptimo comportamiento, el animal requiere de algunos aminoácidos no esenciales en el alimento en un nivel adecuado, así como otros nutrientes esenciales. Sin embargo, los cerdos pueden tener un comportamiento satisfactorio cuando haya variaciones en el nivel de proteína cruda en la dieta, cuando se llenan los requerimientos de lisina principalmente (NRC, 1998).

Como referencia nutricional la lisina es un aminoácido estrictamente esencial, no sintetizado por los cerdos, y también porque es el primer aminoácido limitante para la síntesis de proteína muscular, reparación de tejidos y síntesis

de hormonas. Al no existir síntesis endógena de lisina, este aminoácido debe ser obligatoriamente suministrado a través del alimento (Malacara-Álvarez, 2007).

La carne de cerdo es una buena fuente de proteína, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, algunos de ellos no son sintetizados por el organismo humano. Existen tres tipos de proteínas en la carne (Eusse, 2009)

- 1) Proteínas contráctiles. Es el procesador cárnico más importante.
- 2) Proteínas del tejido conectivo: son las más abundantes en la carne.
- 3) Proteínas sarcoplásmicas.

En el organismo humano las proteínas cumplen un papel importante para formarlo, mantenerlo y repararlo. La calidad de las proteínas de cualquier fuente alimenticia se mide por la cantidad y disponibilidad de los aminoácidos contenidos en ellas. Constituyen los principales elementos estructurales de las células y realizan funciones vitales para todos los seres vivos (Giraud, 2006; katheen-Mahan y Scott-Stump, 1998).

2.5.1 Grasas

Dentro de las funciones metabólicas de las grasas está la de servir de vehículo a las vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los lípidos en la carne de cerdo, presentes en el tejido muscular, están en proporción no mayor de 3-5%, proporcionan características de jugosidad, ternura y buen sabor, además de ser indispensables en la fabricación de productos cárnicos porque aportan palatabilidad y textura (Eusse, 2009).

2.5.2 Agua

Generalmente no se considera al agua como un nutriente, pero es un componente esencial para las funciones vitales del organismo. Las necesidades de agua dependen de la especie del animal, edad, peso y etapa de producción; la cantidad de alimentos.

El agua debe estar fresca, para que cumpla con el fin de ayudar al animal a refrescarse. El organismo del animal al nacer está constituido por 80 % de agua; esta tiende a disminuir con la edad (Braña-Varela, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área de trabajo

Esta investigación se realizó en la Unidad Metabólica y Laboratorio de Nutrición Animal en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila a 7 km al sur de la ciudad de Saltillo, 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, precipitación media anual de 225 mm y temperatura media anual de 17,7 ° C (García, 1987).

3.2 Animales experimentales

Se utilizaron 48 lechones de traspatio destetados a 35 días. En la etapa de iniciación con promedio 6.34 ± 0.700 kg PV provenientes de cerdas de traspatio cruza tipo comercial (Duroc, Landrace, Yorkshire, Hampshire). Los requerimientos nutricionales para animales de esta edad y peso se establecieron de acuerdo a (NRC, 1998).

3.3 Tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos con tres repeticiones de cuatro lechones cada uno. Cada repetición considerada una unidad experimental. El testigo fue el T1, sin yema (SY)/sin Nupro (SN); T2, con yema (CY)/sin Nupro (SN); T3, sin yema (SY)/con Nupro (CN) y T4, con Nupro (CN)/con Yema (CY).

3.4 Metodología

Los animales previamente pesados e identificados fueron distribuidos al azar en doce grupos para formar cuatro tratamientos con tres repeticiones c/u. El alimento ofrecido fue de acuerdo al tipo de alimentación conformado en los cuatro tratamientos (Cuadro 3.1). Las dietas fueron ofrecidas *ad libitum* (NRC, 1998).

Cuadro 3.1 Componentes de la dieta en lechones Porcimax Iniciación				
Ingredientes (kg)	SY/SN	CY/SN	SY/CN	CY/CN
Sorgo molido	590.0	590.0	590.0	590.0
Harina de soya	262.0	260.75	222.0	220.75
Aceite de soya	40.0	40.0	40.0	40.0
Suero de leche	45.0	45.0	45.0	45.0
Harina de pescado	30.0	30.0	30.0	30.0
Duotex	3.0	3.0	3.0	3.0
Nutriplex MB2	30.0	30.0	30.0	30.0
IgY (AOVA)	0.0	1,25	0.0	1.25
Nupro	0.0	0.0	4.0	4,0
Total	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0

Las dietas ofrecidas fueron isoproteicas 21.0% e isoenergéticas 3.4 Mcal EM/kg 0.8 % lisina. Fueron analizadas para determinar materia seca (MS) a 105° C, humedad y extracto etéreo (EE). El contenido de proteína cruda (PC) vía procedimiento Kjeldahl, (AOAC, 1997). Energía metabolizable se estimó como lo sugiere (NRC, 1998).

3.5 Procedimiento experimental

Al final del experimento se escogió al azar un animal de cada repetición (3 por tratamiento) para ser sacrificado humanitariamente y evaluar la calidad de

carne de las canales. Se tomó muestras de carne de la canal en frío de la pierna, costillas y paleta para determinar materia seca (MS) a 105° C, humedad y extracto etéreo (EE). El contenido de proteína cruda (PC) vía procedimiento Kjeldahl, (AOAC, 1997).

3.6 Análisis estadístico

Para analizar estadísticamente los resultados del contenido de nutrientes; MS, PC, EE, Cen, y MO, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2 (dos niveles de anticuerpos (IgY) y dos niveles de Nupro). Para la comparación de medias se empleó el método Tukey (Steel y Torrie, 1980).

IV. RESULTADOS

4.1 Efecto en la carne de la Paleta

Las variables materia seca (MS), ceniza (Cen), materia orgánica (MO), nitrógeno (N), proteína cruda (PC) y extracto etéreo (EE) de la paleta de cerdos alimentados con dietas conteniendo anticuerpo de Yema de huevo (IgY) y núcleo proteico (Nupro), se observan en el **(Cuadro 4.1)**. Las variables en estudio no presentaron diferencias significativas ($P \geq 0.05$). A excepción el tratamiento SY/SN, donde el EE fue menor 4.64 % y similar al tratamiento CY/CN con (4.12 %; $P=0.07$). Estos valores indican que los aditivos IgY y Nupro actúan en este caso de manera independiente.

No se encuentran entradas de índice. Cuadro 4.1 Evaluación química de paleta en lechones en inicio alimentados con dietas suplementadas con yema de huevo (IgY), núcleo proteico (NUPRO) y ambos								
PALETA	SY/SN	CY/SN	SY/CN	CY/CN	EE	Y	N	YN
MS	21.80	22.25	21.50	21.99	0.334	0.65	0.55	0.96
C	1.12	1.97	1.63	1.76	0.058	0.60	0.20	0.65
MO	20.34	31.40	30.64	31.23	0.377	0.98	0.52	0.88
N	2.08	3.22	3.08	3.34	0.073	0.82	0.62	0.68
P	13.00	16.92	14.96	15.94	0.462	0.83	0.62	0.68
EE	4.64	6.13	5.70	4.12	0.450	0.07	0.72	0.75

4.2. Efecto en la carne de la Pierna

En las características químicas MS, C, MO, N, PC y EE en el corte de pierna de lechones alimentados con dietas suplementadas con IgY y NUPRO, no fueron diferentes estadísticamente ($P \geq 0.05$); para ninguna de las variables estudiadas (**Cuadro 4.2**). Sin embargo, se observó diferencia estadística ($P \leq 0.05$) en la evaluación del contenido de PC en el tratamiento SY/SN. Razón no explicable desde el punto de vista biológico, ya que los valores encontrados fueron 19.0, 21.0, 15.18 y 24.78 % PC para SY/SN, CY/SN, SY/CN y CY/CN respectivamente. Esta diferencia numérica en la interacción indica que los aditivos actúan de manera asociativa.

Cuadro 4.2 Evaluación química de pierna en lechones en inicio alimentados con dietas suplementadas con yema de huevo (IgY), núcleo proteico (NUPRO) y ambos								
PIERNA	SY/SN	CY/SN	SY/CN	CY/CN	EE	Y	N	YN
MS	35.32	32.39	21.41	33.31	0.547	0.55	0.56	0.19
C	1.71	2.33	1.22	1.87	0.330	0.56	0.27	0.31
MO	33.95	30.06	20.19	31.74	0.493	0.54	0.63	0.07
N	3.04	3.36	2.43	3.40	0.073	0.13	0.85	0.17
PC	19.00	21.00	15.18	24.78	0.600	0.04	0.24	0.98
EE	3.03	2.08	1.87	2.66	0.204	0.75	0.34	0.53

4.3 Efecto en la carne de Costilla

La MS, C, MO; no fueron diferentes ($P \geq 0.05$); por lo cual, los aditivos utilizados no afectaron las variables evaluadas (**Cuadro 4.3**). La evaluación del N, PC y EE fueron diferentes ($P \leq 0.05$). Los valores del N para SY/SN, CY/SN, SY/CN y CY/CN fueron 3.24, 2.46, 1.97 y 3.95 % respectivamente. Encontrando mayor valor 3.95 % en el tratamiento de la interacción conteniendo yema de huevo y NUPRO. Estos productos son dependientes uno del otro. El contenido de PC en la evaluación de costilla fue diferente ($P \leq 0.05$) presentando mayores valores el tratamiento CY/CN (24.69 %) y SY/SN (20.22 %), siendo los demás valores menores a los reportados en estos tratamientos. El EE tuvo un contenido de 1.89 % en SY/SN que fue menor y diferente estadísticamente ($P \leq 0.05$) y menor al tratamiento CY/CN conteniendo 4.83 %.

Cuadro 4.3. Evaluación química de costilla en lechones en inicio alimentados con dietas suplementadas con yema de huevo (IgY), núcleo proteico (NUPRO) y ambos								
COSTILLA	SY/SN	CY/SN	SY/CN	CY/CN	EE	Y	N	YN
MS	22.54	21.85	22.33	32.81	0.354	0.879	0.620	0.847
C	1.11	1.15	1.13	1.76	0.012	0.289	0.092	0.939
MO	21.43	20.37	21.19	31.05	0.356	0.946	0.240	0.622
N	3.24	2.46	1.97	3.95	0.133	0.138	0.651	0.044
PC	20.22	15.39	12.33	24.69	0.823	0.042	0.805	0.014
EE	1.89	1.50	2.28	4.83	0.215	0.021	0.510	0.110

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados en la evaluación de la carne paleta, pierna y costilla en cerdos en inicio. El contenido químico de la carne en la paleta no fue diferente estadísticamente. La evaluación química de la carne pierna de los cerdos fue diferente y manejo a efecto de la adición de la yema de huevo con Nupro en este caso la adición de yema huevo mejoró el contenido de proteína en la carne con promedios de 22.9% de proteína cruda.

Al evaluar la carne de costilla esta optimizó con la adición de ambos productos (Yema de huevo y NUPRO) obteniendo un valor de 24.69% de proteína cruda. Quizás la yema de huevo tiene mayor y mejor utilidad proteica y excelente valor biológico (López *et al.* 2009) esto podría mejorar el crecimiento y eficiencia alimenticia (Roura *et al.* 1992) aunque además la yema de huevo es una fuente de inmunidad pasiva (Cook y Trot, 2010) como también pudo mejorar el aspecto sanitario (Quintero-Moreno *et al.* 1996).

La adición de yema de huevo y nupro afectó el contenido de extracto etéreo en costilla presentando un valor de 4.83%.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al evaluar el efecto de la Yema de huevo (IgY)[®] AOVA y núcleo proteico (Nupro)[®] Alltech de México S.A. de C. V. en la alimentación de cerdos a través del análisis y evaluación química de la carne en diferentes cortes; pierna, costilla y paleta. En dicha investigación se esperaba contar con resultados más positivos, encontrando que al utilizar la Yema de huevo y Nupro no hubo diferencias significativas, no se dio el impacto deseado en las características nutricionales de la carne.

Esto se percibió al comparar otros experimentos en los que se utilizaron diferentes aditivos como la lisina, por ejemplo; y con este aminoácido se obtuvo una carne de mejor calidad.

Por lo cual es recomendable ampliar la presente investigación con el producto de Yema de huevo y Nupro con cerdos en diferentes etapas de crecimiento.

VII. LITERATURA CITADA

- AOAC. 1997. Official methods of analysis (16th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA., USA.
- Araque H. 2011. Incorporación de ingredientes funcionales en el alimento para cerdos: Nucleótidos Orgánicos .Alltech. Disponible en: <http://www.actualidadporcina.com/alltech/articulos/incorporacion-deingredientes-funcionales-en-el-alimento-para-cerdos-nucleotidos-organicos.html>. Consultado el 06/11/2012
- Balseca, O. S. B. 2009. Utilización de NuPro® (Nucleótidos, proteínas e inositol) en dietas de gallinas Lohman Brown desde el pico de producción hasta las 45 semanas de edad. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. Pp. 12-48.
- Barroso, P., H. Murcia, N. Vega, G. Pérez. 2005. Obtención y purificación de IgY dirigidas contra la lectina de *Salvia bogotensis*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C, Colombia. Biomédica vol.25 no.4. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s012041572005000400009&script=sci_arttext consultado el 12/10/2012.
- Bohinski, R. C. 1991. Proteínas. Cap. 4to. Bioquímica. Quinta Edición. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. Wilmington, Delaware, E.U.A. Pp113-170.
- Borja. E., Medel, P. 1998. Avances en la Alimentación del Porcino. Avances en Nutrición y Alimentación Animal. XIV Curso de Especialización. Madrid. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Avances_en_la_Alimentaci%C3%B3n_de_Porcinos.pdf
- Braña-Varela, D. 2011. Aspectos prácticos sobre el crecimiento en cerdos. Taller sobre crecimiento y control de calidad en cerdos y sus productos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP,

México. Disponible en: brana.diego@inifap.gob.mx. 11 y 12 de agosto. Guadalajara, Jalisco, México.

Castillo, D. 2010. Nupro. Consultagro. Alltech. Venezuela. Disponible en: <http://www.consultagro.com.ve/art3.php>. Consultado el 15/noviembre/2012.

Cook, M.E. and Trott, D.L. 2010. IgY Immune component of egg as a source of passive immunity for animals and humans. World's Poultry Science Journal, Vol. 66. USA. Pp215-226.

Chacana, P. A., Gutiérrez, C.E., Schade, R. y Terzolo, H.R. 2004. Tecnología IgY o aplicaciones de los anticuerpos de yema de huevo de gallina. Rev. Med. Vet. (Buenos Aires). 85(5):179-189.

Eusse, G. J. S. 2009. Calidad de la carne de cerdo. El Portal del Cerdo. Universo Porcino. En Línea: http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/carne_porcina_calidad_de_la_carne_de_cerdo.html. 2014

García, C. R. F., J. Salinas, A. Valdéz, L. Rodríguez, S. M. García, A. Martínez, J. Fuentes, J. Hernández. 2014. Tecnología y apoyo a la familia rural en la crianza e industrialización del cerdo de traspatio. Memoria de Resúmenes. 59 Reunión Anual Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales. Managua, Nicaragua, CA. 28 de Abril- 03 de Mayo. Pp174.

García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Köppen. 4ta Ed. Instituto de Geografía. UNAM. México. Pp87-88.

Garzón, A.V., Navas, R. G. E. 2003. Características nutricionales de fuentes alimenticias y su utilización en la elaboración de dietas para animales domésticos. Villavicencio-Meta, Colombia. Boletín Técnico No. 38

Groenewegen, P., S. Skinner., A. Pierce. 2007. Impacto de nucleótidos en plasma sanguíneo sobre el desempeño de la dieta pre iniciadora en cerdos. Alltech, Inc. En 23rd Simposio Internacional de la Ciencia y

Tecnología en la Industria de Alimentos, Alltech. Lexington, Kentucky, EEUU.

Larsson A., Balow, R.M., Forsberg, P.O., Lindahl, T. 1993. Chicken antibodies: taking advantage of evolution-a review. Poultry Science.72: 1807-1812.

López, J.L., Marrero, M., Leiva, L., Peña, P., Blanco, M., Sánchez, H., y Sorís, A.L. 2009. Patrón de consumo y valor biológico de desechos de pescado ensilados en la dieta de cerdos en crecimiento. Revista Computadorizada de Producción Porcina. Volumen 16 (número 1). P

Malacara-Álvarez, O. E. 2007. Efecto de la suplementación a diferentes niveles de lisina en dietas para cerdos en iniciación. Tesis licenciatura Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp29-31

McGraw.Hill interamericana editores, S.A de C.V. Kathleen Mahan, L; S. Escott-Stump. 1998 Proteínas en quinto capítulo. Nutrición y dietoterapia de Krause. Novena edición. Ed Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V México DF. Pp63-76.

Moreira A R., Bilbao G., Terzolo H R. 2002. Prevención de la diarrea neonatal de los terneros mediante la administración de huevos de gallinas vacunadas. Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción Animal.

NRC. 1998. Proteins and amino acids: Nutrient Requirement Tables. En: Nutrient Requirement of swine. National Research Council. USA. Pp16-30;110-142.

Quilat, B., D. García., D. Souza., A. Frio. 2007. Efecto de nucleótidos sobre el desempeño de la cerda y de la camada bajo condiciones comerciales. Alltech Biotech. En 23rd Simposio Internacional de la Ciencia y Tecnología en la Industria de Alimentos, Alltech. Lexington, Kentucky, EE.UU.

- Quintero- Moreno, A., Huerta-Leidenz, N., Parra de Solano, N, Rincón-Urdaneta, E. Aranguren-Méndez, J.A. 1996. Efecto de probióticos y sexo sobre el crecimiento características de la canal en cerdos. Revista Científica, FCV-LUZ/Vol. VI, N°1, 5-12.
- Roura, E., J. Homedes, 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.
- Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrics Approach. 2nd Ed. McGRaw-Hill. New York, USA. P622.
- Stephano, A. 2012. Situación de la porcicultura mexicana. Congreso AMVECAJ. Edición No. 86 Marzo -Abril. Tepatitlan, Jal.
- Uauy R. 1994. Non-immune system responses to dietary nucleotides. Journal of Nutrition. 124(1):157-159.

VIII. ANEXOS

VARIABLE: **pierna materia seca total**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	22.4500	21.4300	26.7400
1	2	22.9400	21.6900	20.1400
2	1	21.4100	20.6300	22.1800
2	2	22.2800	22.7000	21.6100

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	1.747559	1.747559	0.6466	0.551
FACTOR B	1	1.009277	1.009277	0.3735	0.563
INTERACCIÓN	1	5.630859	5.630859	2.0835	0.185
ERROR	8	21.620605	2.702576		
TOTAL	11	30.008301			

C.V. = 7.41%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	22.565002
2	21.801666

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	22.473333
2	21.893335

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	23.5400	21.5900	22.5650
2	21.4067	22.1967	21.8017
MEDIA	22.4733	21.8933	22.1833

VARIABLE: PIERNA CENIZA

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	1.1500	1.1400	1.1200
1	2	1.2600	1.1400	1.2400
2	1	13.3300	1.1500	1.1800
2	2	0.6300	1.2300	1.2500

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	11.446526	11.446526	0.9258	0.634
FACTOR B	1	12.648529	12.648529	1.0230	0.343
INTERACCIÓN	1	13.610718	13.610718	1.1008	0.326
ERROR	8	98.915581	12.364448		
TOTAL	11	136.621353			

C.V. = 163.42%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	1.175000
2	3.128333

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	3.178333
2	1.125000

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	1.1367	1.2133	1.1750
2	5.2200	1.0367	3.1283
MEDIA	3.1783	1.1250	2.1517

TABLA DE DATOS

VARIABLE: **PIERNA MATERIA ORGÁNICA**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	21.2900	20.9900	25.6200
1	2	20.6700	20.5500	18.8900
2	1	20.0700	19.4700	21.0000
2	2	21.6500	21.4700	20.3600

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	1.327148	1.327148	0.6043	0.536
FACTOR B	1	1.960938	1.960938	0.8929	0.625
INTERACCIÓN	1	9.594238	9.594238	4.3686	0.068
ERROR	8	17.569336	2.196167		
TOTAL	11	30.451660			
C.V. =	7.06%				

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	21.334999
2	20.670000

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	21.406668
2	20.598333

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

		FACTOR B		
FACTOR A	1	2	MEDIA	
1	22.6333	20.0367	21.3350	
2	20.1800	21.1600	20.6700	
MEDIA	21.4067	20.5983	21.0025	

TABLA DE DATOS

VARIABLE: **NITRÓGENO**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	2.1200	1.8900	2.0700
1	2	2.5700	2.0600	2.0900
2	1	2.5000	2.4100	2.3800
2	2	2.1800	2.6000	2.0100

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.136524	0.136524	2.8344	0.128
FACTOR B	1	0.001629	0.001629	0.0338	0.852
INTERACCIÓN	1	0.108311	0.108311	2.2487	0.170
ERROR	8	0.385330	0.048166		
TOTAL	11	0.631794			

C.V. = 9.80%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	2.133333
2	2.346667

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	2.228333
2	2.251667

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	2.0267	2.2400	2.1333
2	2.4300	2.2633	2.3467
MEDIA	2.2283	2.2517	2.2400

TABLA DE DATOS

VARIABLE: **PROTEÍNA CRUDA**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	13.2500	11.8100	<u>12.9300</u>
1	2	16.0600	12.8700	13.0600
2	1	16.3700	15.0600	20.3700
2	2	13.6200	16.2500	19.5800

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	37.701660	37.701660	7.4117	0.025
FACTOR B	1	0.227539	0.227539	0.0447	0.831
INTERACCIÓN	1	3.359375	3.359375	0.6604	0.555
ERROR	8	40.694092	5.086761		
TOTAL	11	81.982666			

C.V. = 14.93%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	13.330001
2	16.875002

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	14.965001
2	15.240001

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	12.6633	13.9967	13.3300
2	17.2667	16.4833	16.8750
MEDIA	14.9650	15.2400	15.1025

TABLA DE DATOS

VARIABLE: **EXTRATO ETÉREO**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	2.3200	2.1400	1.5800
1	2	1.7400	1.3000	1.1100
2	1	1.8400	2.7000	1.0400
2	2	1.6900	1.0600	0.0800

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.264034	0.264034	0.6598	0.555
FACTOR B	1	1.794138	1.794138	4.4831	0.065
INTERACCIÓN	1	0.061632	0.061632	0.1540	0.705
ERROR	8	3.201605	0.400201		
TOTAL	11	5.321409			

C.V. = 40.81%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	1.698333
2	1.401667

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	1.936667
2	1.163333

TALA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B				
FACTOR A	1	2		MEDIA
1	2.0133	1.3833		1.6983
2	1.8600	0.9433		1.4017
MEDIA	1.9367	1.1633		1.5500

PALETA; MATERIA SECA TOTAL

TABLA DE DATOS

VARIABLE: paleta mst

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	20.7700	21.8500	22.7800
1	2	23.2000	21.3500	22.1800
2	1	21.0400	22.8600	20.6100
2	2	22.0000	22.8500	21.1300

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.223633	0.223633	0.2216	0.653
FACTOR B	1	0.651855	0.651855	0.6459	0.550
INTERACCIÓN	1	0.002441	0.002441	0.0024	0.961
ERROR	8	8.073730	1.009216		
TOTAL	11	8.951660			
C.V. =		4.59%			

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	22.021667
2	21.748335

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	21.651667
2	22.118332

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

		FACTOR B		
FACTOR A	1	2	MEDIA	
1	21.8000	22.2433	22.0217	
2	21.5033	21.9933	21.7483	
MEDIA	21.6517	22.1183	21.8850	

VARIABLE: PALETA %CENIZA

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	1.1300	1.1700	1.0500
1	2	1.7000	1.1300	1.0900
2	1	1.0500	1.1100	1.0600
2	2	1.2200	1.1400	1.1400

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.025206	0.025206	0.8175	0.604
FACTOR B	1	0.060205	0.060205	1.9526	0.198
INTERACCIÓN	1	0.007011	0.007011	0.2274	0.649
ERROR	8	0.246668	0.030833		
TOTAL	11	0.339090			

C.V. = 15.06%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	1.211667
2	1.120000

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	1.095000
2	1.236667

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	1.1167	1.3067	1.2117
2	1.0733	1.1667	1.1200
MEDIA	1.0950	1.2367	1.1658

VARIABLE: **PALETA % MATERIA ORGÁNICA**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	19.6400	19.6400	21.7200
1	2	21.4900	20.2200	21.0800
2	1	19.9800	21.7400	19.5400
2	2	20.7700	21.7000	19.9800

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	0.262207	0.131104	0.1020	0.904
FACTOR A	1	0.000488	0.000488	0.0004	0.983
FACTOR B	1	0.729980	0.729980	0.5680	0.516
INTERACCION	1	0.028320	0.028320	0.0220	0.881
ERROR	6	7.710938	1.285156		
TOTAL	11	8.731934			

C.V. = 5.50%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	20.635000
2	20.618332

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	20.379999
2	20.873335

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	20.3400	20.9300	20.6350
2	20.4200	20.8167	20.6183
MEDIA	20.3800	20.8733	20.6267

VARIABLE: Paleta % DE NITRÓGENO

BLOQUES

A	B	1	2	3
1	1	2.0300	2.1700	2.0400
1	2	2.2200	2.4400	1.7700
2	1	1.8300	2.2700	2.0600
2	2	2.2500	2.0600	2.3700

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	0.072529	0.036264	0.6828	0.543
FACTOR A	1	0.002415	0.002415	0.0455	0.832
FACTOR B	1	0.042015	0.042015	0.7911	0.589
INTERACCIÓN	1	0.009068	0.009068	0.1707	0.694
ERROR	6	0.318668	0.053111		
TOTAL	11	0.444695			

C.V. = 10.84%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	2.111667
2	2.140000

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	2.066667
2	2.185000

FACTOR B

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR A	1	2	MEDIA
1	2.0800	2.1433	2.1117
2	2.0533	2.2267	2.1400
MEDIA	2.0667	2.1850	2.1258

VARIABLE: **Costilla MST**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	23.8800	21.5400	22.1900
1	2	20.4200	22.1100	23.0100
2	1	22.1600	21.6100	23.2100
2	2	22.0700	22.5700	20.9600

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.025391	0.025391	0.0224	0.879
FACTOR B	1	0.991211	0.991211	0.8756	0.620
INTERACCIÓN	1	0.041016	0.041016	0.0362	0.847
ERROR	8	9.056641	1.132080		
TOTAL	11	10.114258			

C.V. = 4.80

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	22.191666
2	22.096664

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	22.431665
2	21.856667

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	22.5367	21.8467	22.1917
2	22.3267	21.8667	22.0967
MEDIA	22.4317	21.8567	22.1442

VARIABLE: **CENIZA**

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	1.1300	1.0800	1.1100
1	2	1.1800	1.1300	1.1300
2	1	1.1600	1.1300	1.1000
2	2	1.1500	1.2400	1.1300

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.001875	0.001875	1.2931	0.289
FACTOR B	1	0.005208	0.005208	3.5919	0.092
INTERACCIÓN	1	0.000009	0.000009	0.0059	0.939
ERROR	8	0.011600	0.001450		
TOTAL	11	0.018691			

C.V. = 3.34%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	1.126667
2	1.151667

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	1.118333
2	1.160000

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	1.1067	1.1467	1.1267
2	1.1300	1.1733	1.1517
MEDIA	1.1183	1.1600	1.1392

VARIABLE: Materia Orgánica

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	22.7500	20.4600	21.0700
1	2	19.2400	19.9700	21.8800
2	1	20.9900	20.4700	22.1100
2	2	20.9200	21.3300	9.8200

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	7.888672	7.888672	0.6770	0.561
FACTOR B	1	17.982422	17.982422	1.5432	0.249
INTERACCIÓN	1	5.755371	5.755371	0.4939	0.507
ERROR	8	93.220703	11.652588		
TOTAL	11	124.847168			

C.V. = 17.00%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	20.894999
2	19.273333

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	21.308332
2	18.859999

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	21.4267	20.3633	20.8950
2	21.1900	17.3567	19.2733
MEDIA	21.3083	18.8600	20.0842

VARIABLE: Costilla Nitrógeno

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	3.4700	3.5500	2.6900
1	2	2.0500	2.4000	2.9400
2	1	1.9200	1.6000	2.4000
2	2	2.8500	2.5700	2.4800

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	0.896530	0.896530	5.7274	0.042
FACTOR B	1	0.009636	0.009636	0.0616	0.805
INTERACCIÓN	1	1.540833	1.540833	9.8434	0.014
ERROR	8	1.252274	0.156534		
TOTAL	11	3.699272			

($P \leq 0.05$)

C.V. = 15.35%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	2.850000
2	2.303333

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	2.605000
2	2.548333

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	3.2367	2.4633	2.8500
2	1.9733	2.6333	2.3033
MEDIA	2.6050	2.5483	2.5767

TABLA DE DATOS

VARIABLE: Costilla proteína cruda

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	21.6800	22.1800	16.8100
1	2	12.8100	15.0000	18.3700
2	1	12.0000	10.0000	15.0000
2	2	17.8100	16.0600	15.5000

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	34.952148	34.952148	5.7227	0.042
FACTOR B	1	0.374512	0.374512	0.0613	0.805
INTERACCIÓN	1	60.121826	60.121826	9.8437	0.014
ERROR	8	48.861084	6.107635		
TOTAL	11	144.309570			

C.V. = 15.35%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	17.808332
2	14.395000

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	16.278334
2	15.925000

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	20.2233	15.3933	17.8083
2	12.3333	16.4567	14.3950
MEDIA	16.2783	15.9250	16.1017

TABLA DE DATOS

VARIABLE: *Costilla E.E*

REPETICIONES

A	B	1	2	3
1	1	1.8800	2.1200	1.6500
1	2	1.1400	0.7600	2.5700
2	1	2.7100	1.6400	2.4700
2	2	3.6700	2.5000	3.4700

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	3.349628	3.349628	8.0087	0.021
FACTOR B	1	0.224133	0.224133	0.5359	0.510
INTERACCIÓN	1	1.333344	1.333344	3.1879	0.110
ERROR	8	3.345997	0.418250		
TOTAL	11	8.253101			

C.V. = 29.20%

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR A

FACTOR A	MEDIA
1	1.686667
2	2.743333

TABLA DE MEDIAS DEL FACTOR B

FACTOR B	MEDIA
1	2.078333
2	2.351667

TABLA DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS AB

FACTOR B			
FACTOR A	1	2	MEDIA
1	1.8833	1.4900	1.6867
2	2.2733	3.2133	2.7433
MEDIA	2.0783	2.3517	2.2150

